



EESTI MAAÜLIKOOL
Metsandus- ja maaehitusinstituut

Siim Nurmeots

**EHITUSINSENERIDE AKADEEMILISE HARIDUSE
VASTAVUS ERINEVATEL EHITUSE JUHTIMISE
ASTMETEL TÖÖTAMISEKS**

THE CORRESPONDENCE OF CIVIL ENGINEERING
EDUCATION TO WORK ON DIFFERENT STAGES OF
CONSTRUCTION MANAGEMENT

Ehitusinseneriõppe lõputöö
Maaehituse õppekava

Juhendaja: lektor Kaarel Sahk

Tartu 2021

Eesti Maaülikool		Magistritöö lõputöö	
Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		lühikokkuvõte	
Autor: Siim Nurmeots		Õppekava: Maaehitus	
Pealkiri: Ehitusinseneride akadeemilise hariduse vastavus erinevatel ehituse juhtimise astmetel töötamiseks			
Lehekülgi:81	Jooniseid:20	Tabeleid:0	Lisasid:1
Osakond / Õppetool: Maaehituse- ja veemajanduse õppetool ETIS-e teadusvaldkond ja CERC S-i kood: T230 Hooneehitus Juhendaja(d): Lektor Kaarel Sahk Kaitsmiskoht ja -aasta: Tartu 2021			
<p>Ehitusinseneri töö on saanud üheks oluliseks teguriks kogu ühiskonna heaolu ning tsivilisatsiooni edendamisel. Selle tulemusel on hüppeliselt kasvanud ehitustööde maht ning vajadus tööjõu järele. Võttes arvesse nii ehitiste kui ka ehitamise kasvavast tehnilisest keerukusest tulenevaid tehnoloogilisi muutuseid, suureneb pidevalt vajadus valdkonna spetsialistide järele, kelle erialane ettevalmistus võimaldaks neil muudatustega samas rütmis liikuda. Sellest tulenevalt vajab Eesti ehitusinseneride haridusvaldkond uurimist ning täiustamist, et tagada parim väljaõpe ehitusvaldkonnas tegutsevatele spetsialistidele, mis ühtlasi aitaks tulevastele ehitusobjektidele valdkonnast veelgi teadlikumat, oskuslikku ning kvaliteetset väärtuslikku tööjõudu kaasata.</p> <p>Töö eesmärgiks on uurida Eesti kõrgkoolidest sirgunud ehitusinseneride akadeemilist ettevalmistust ehitusobjektidel erinevate juhtimise astmetel töötamiseks. Uuringu andmeid koguti küsitluse formaadis, mille vastuste mõõtmismeetodiks kasutati Likerti skaalat ehk viiepallisüsteemi. Valimi moodustasid Eesti Vabariigi ehitusvaldkonnas tegutsevad suuremad ehitusettevõtted, kelle peamiseks suunaks on pakkuda peatöövõtu teenust.</p> <p>Uuringu tulemusena tuuakse välja hariduse vastavus erinevatel juhtimise astmetel töötamiseks ning õppevaldkonnad, mis õppetööde ette valmistamisel suuremat tähelepanu nõuavad. Peamisteks uuritavatateks teemadeks on teadmiste ja oskuste</p>			

olemasolu ning suhtlemis- ja koostööoskus alltöövõtjate ja kolleegidega. Tulemuste põhjal on võimalik Eesti kõrgkoolidel ja teistel ehitusvaldkonnas olevatel sidususrühmade liikmetel võimalik korrekture teha, tagamaks ehitusinseneridele parima ettevalmistuse.

Varasemalt ei ole samateemalist uurimistööd teostatud. Käesolevat magistritööd on võimalik täiendada veel põhjalikumate küsimustega, lisaks oleks vajalik suurendada sihtrühma suurust. Täiendavalt on soovitatav uuringusse kaasata lisaks ehituse projektimeeskonnale ka projekteerimismeeskond.

Märksõnad: tsiviilehitus, ehitusinsener, projektijuhtimine, kõrgharidus

Estonian University of Life Sciences		Abstract of Master's Thesis	
Kreutzwaldi 1, Tartu 51014			
Author: Siim Nurmeots		Curriculum: Civil Engineering (Rural Building)	
Title: The correspondence of civil engineering education to work on different stages of construction management			
Pages:81	Figures:20	Tables:0	Appendixes:1
Department / Chair: Rural Building and Water Management Field of research and (CERC S) code: T230 Building construction Supervisors: Lecturer Kaarel Sahk Place and date: Tartu, 2021			
<p>The work of a civil engineer has become one of the most important factors in improving the wellbeing of the society as well as the civilization. As a result, the amount of construction work and the necessity for workforce have grown rapidly. The growing technological complexities in buildings and constructing, which result in making technological changes, are increasing the need for specialists whose professional training would enable them to go along. Consequently, the academic field of civil engineering in Estonia requires more exploring and developing, in order to provide the best training for the specialists who are active in the construction field. This would also help to involve more knowledgeable, skilled and valuable workforce.</p> <p>The aim of the present thesis is to study and analyze the academic training of the civil engineers working on different management levels at construction sites. The data was collected in the form of a questionnaire, which was then assessed with the Likert scale, aka the five-point scale. The sample was made up of the major construction companies in Estonia, who mainly specialize in offering general contracting services.</p> <p>As result, the correspondece of the engineering education to working and the academic fields that require more attention are brought out. The main topics discussed are knowledge and skills and the ability to communicate and co-operate with subcontractors and colleagues. On the basis of the results, Estonian universities and other participants</p>			

active in the construction field have the opportunity to make improvements, to ensure the best academic training for civil engineers.

A thesis of the same topic as the present one has not been written before. This thesis could be further enhanced by more thorough questions as well as by making the sample larger. Additionally, it would be recommended to also involve the site engineering team in addition to the construction project team.

Keywords: civil engineering, civil engineer, project management, higher education

SISUKORD

LÜHENDID.....	7
SISSEJUHATUS.....	8
1 EHTUSINSENERI PROFESSIOON JA KUTSEPOLIITIKA.....	11
1.1 Kes on diplomeeritud ehitusinsener?.....	11
1.2 Hea tava	14
1.3 Ehitusinseneri kutse-eetika ja käitumiskodeks	17
1.4 Juhtimisastmed ehituses	19
1.4.1 Peatöövõtt	21
1.4.2 Projektijuhi ametiülesanded	23
1.4.3 Objektijuhi ametiülesanded	24
1.4.4 Alltöövõtt.....	27
1.4.5 Omanikujärelevalve ametiülesanded	28
2 UURINGUS OSALEJAD JA METOODIKA.....	31
2.1 Uuringu valim.....	31
2.2 Metoodika.....	33
3 UURINGU TULEMUSED JA ANALÜÜS.....	37
3.1 Uuringu vastanute profileerimine.....	37
3.1.1 Sugu	37
3.1.2 Vanus	38
3.1.3 Haridustase	39
3.1.4 Ametikoht	40
3.1.5 Kutsetase.....	41
3.1.6 Tööstaaž.....	43
3.2 Ehitusinseneride akadeemilise ettevalmistuse uuring	45
3.2.1 Koostöövõime kaastöölistega	45
3.2.2 Keskkonnasäästlik majandamine ehitusobjektil.....	47
3.2.3 Otsustusvõime	48
3.2.4 Iseseisva töötamise oskus ehitusobjektil	50
3.2.5 Omandatud teadmiste ja oskuste tase ehitusvaldkonnast	51
3.2.6 Arvutiprogrammide kasutamise oskus	54
3.2.7 Teadmiste tase kehtivate standardite kohta	56
3.2.8 Ehitusdokumentatsiooni dokumenteerimine	57
3.2.9 Varasem töökogemus	58
3.2.10 Ehitusinseneride ettevalmistuse tase	58
3.2.11 Hästi ettevalmistatud õppevaldkond.....	59
3.2.12 Halvasti ettevalmistatud õppevaldkond.....	61
3.2.13 Praktikate olemasolu ehitusinseneri õppes	61
KOKKUVÕTE.....	63
KASUTATUD KIRJANDUS.....	65
LISAD.....	69
Lisa1. Uuringu ankeetküsimustik	70
LIHTLITSENTS.....	80

LÜHENDID

AGEK

Lühend „Arhitektuuri, Geomaatika, Ehituse ja Kinnisvara kutsenõukogust“.

ASCE

Lühend (*inglise k. „American Society of Civil Engineers“*) 5.novemberil 1852. aastal loodud Ameerika Ehitusinseneride Ühing.

EEL

Lühend „*EEL*“ on 9.veebruaril 1991. aastal asutatud Eesti Ehitusinseneride Liit.

EOQ

Lühend (*inglise k. „Equal Opportunities Commission“*) 1975 aastal loodud võrdsete võimaluste komisjon.

EPN

Lühend „*EPN*“ on Eesti Projekteerimismäär.

HET

Lühend „*HET*“ ehk „hea tava“ on Ehitusseadustikus esitatud paragrahv.

OJV

Lühend sõnast „omanikujärelevalve“. Omanikujärelevalve on erialase kutsekvalifikatsiooniga pädev isik, kelle ülesandeks on kontrollida ehitusprotsessi.

RT

Lühend „*RT*“ on (*soome k. Rakennustieto*) Eestis ja Soomes kehtestatud projekteerimismäär.

RYL

Lühend „*RYL*“ on (*soome k. „Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset“*) ehituse üldised kvaliteedinõuded, teatud ka nimetusega Soome hea ehitustava.

SISSEJUHATUS

Täna­sel päeval on ehitusinseneri üheks tegevusvaldkonnaks modernse ühiskonna aina enam kasvavate nõudlustega tegelemine, mille hulka kuulub muuhulgas näiteks avaliku ruumi infrastruktuuri arendamine. Infrastruktuuri arendamisel tuleb püüda arvestada rahvaarvu pideva kasvamise, finantsiliste vahendite sihtotstarbelise kasutamise ning energiasäästlikult käitumisega. Eelmainitu on ehitusinseneridele suureks katsumuseks, mistõttu on ehitussektoris töötades tarvis veelgi enam innovaatsilisust. Uuendusliku infrastruktuuri ja hoonete arendamise vajadusest tulenevalt on nõudlus uutele keskkonnasõbralikele ehitusmaterjalidele ja keerukatele konstruktsioonilahendustele, mis omakorda sätestab hoonete projekteerimisele rangemad tingimused. Uute ehitiste ja infrastruktuuride sobivus ja suhestumine neid ümbritsevate ehitiste ja keskkonnaga, aga ka transpordisüsteemid, nagu näiteks maanteed ja sillad, on põhilised valdkonnad, mis nõuavad optimaalset planeerimist ja kujundusstrateegiaid. [3]

Täna­ses heaolu- ja mugavusühiskonnas, kus inimesed ning nende nõudlused on muutumas aina mugavamaks, on ehitussektoris tekkinud hüppelise arengu vajadus, millest tulenevalt peavad ehitusinsenerid ja arhitektid looma uuenduslikke lahendusi, et ühiskonna vajadustele ja ootustele vastata. Selline järjepidev areng tekitab olukorra, kus hoonete ja rajatiste tehnilised konstruktsioonid ning tehnosüsteemid muutuvad üha keerukamaks. Nii hakatakse kasutusele võtma uusi ehitusmaterjale ja projekteerima enneolematuid uusi konstruktsioonilahendusi, mis taaskord omakorda suurendab nõudlust kõrghariduse omandanud ehitusinseneride järele. Eelõeldu tulemusel suureneb ehitusinseneride vastutus ühiskonna ees, mistõttu peaks tuleviku kontekstis ehitusinseneride elukutsele üha enam tähelepanu pöörama ja seda väärtustama. [1]

Käesoleva magistritöö¹ eesmärgiks on uurida Eesti kõrgkoolidest võrsunud ehitusinseneride akadeemilist ettevalmistust ehitusobjektidel erinevatel juhtimise astmetel töötamiseks. Antud töö kontekstis on mõeldud erinevate juhtimise astmete all järgmisi ametialasid: peatöövõtu ettevõtja esindaja, projektijuht, objektijuht, objektiinsener, tööjuht ning omanikujärelevalve. Töö autori sooviks on anda tagasisidet Eesti kõrgkoolidest sirgunud

¹ Käesoleva töö lõikes on magistritöö integreeritud ehitusinseneri lõputöö sünonüümse tähendusega ja neid nimetatakse edaspidi tööks, markerides seda vajadusel koos või eraldi

ehitusinseneride üldise ettevalmistuse taseme kohta, mille põhjal oleks Eesti kõrgkoolidel ja teistel ehitusvaldkonnas olevatel sidususrühma liikmetel võimalik korrekture teha, tagamaks ehitusinseneridele parima väljaõppe.

Lõputöö autor põhineb enda varasemale praktika- ja töökogemusele objektimeeskonnas, mille tulemusel on võimalik väita, et ehitusinseneride akadeemiline ettevalmistus, mis tagaks neile vajalikud teadmised ja oskused erinevate juhtimise astmetel töötamiseks, ei ole piisaval tasemel. Ehitusinseneridel puudub arusaam erinevatest ehitusolukordadest – võib juhtuda, et ei osata ehituses esinevatele probleemidele parimat võimalikku lahendust leida. Igapäevatoos ei olda teadlikud või ei osata ehitusdokumentatsiooni korrektselt täita. Lisaks ei tunta Eesti Vabariigi ehitussektoris kehtivaid ehitustöid puudutavaid standardeid. Autor on seisukohal, et ehitusinseneri välja õpetavad Eesti kõrgkoolid peaksid õppekavasid täiendama, sest praegusel ajahetkel eksisteerib mõningates õppevaldkondades puudujääke, sealhulgas ka eespool välja toodud probleemsete teemade näol, mille ettevalmistuse tase on madal või puudulik. Lõputöö autori põhisooviks on käesoleva uurimistööga välja selgitada valdkonnad, mis on ehitusinseneride õppekavas hästi ja halvasti ette valmistatud ning mille põhjal oleks võimalik tulevikus hariduse kontekstis tarvilikke muudatusi teha, et tagada ehitusinseneridele parim ettevalmistustase. Uurimistöö lõpptulemustest võivad Eestis tegutsevad ehitusettevõtted soovi korral järeldusi ja muudatusi teha, sest käesolev lõputöö on allikaks probleemidele, mis igapäevases inseneritöös esineda võivad ning millele tulevikus ka firmasiseselt suuremat tähelepanu pöörata võiks.

Kogu lõputöö uurimuslik osa baseerub neljateistkümnest küsimusest koosnevale ankeetküsimustikule, mis jaguneb kaheks osaks. Küsimustiku esimeses osas profileeritakse objektimeeskond ehk valimisse kuuluvad vastanud, kes igapäevaselt ehitusobjektidel töötavad ning lisaks neile ehitusettevõtete objektimeeskonda juhtivad isikud vastavalt soole, vanusele, haridustasemele, kutsetasemele, ametikohale ja tööstaažile. Küsimustiku kõige olulisemaks osaks on teine osa, mille põhjal lõputöö autor töös püstitatud eesmärkide ning järeldusteni jõuab. Teises osas analüüsitakse vastanute hinnanguid ehitusinseneride akadeemilise ettevalmistuse kohta, kus peamisteks valdkondadeks, mille kohta uuritakse, on teadmiste ja kutseoskuste olemasolu ning suhtlemis- ja koostööoskus alltöövõtjate ja kolleegidega, mis ühtlasi on üks osa ehitusinseneri igapäevatoöst. Teadmiste ning oskuste valdkonna puhul keskendutakse põhiliselt järgmistele aspektidele: üldteadmised ehitusest, ehitusdokumentatsiooni täitmine ja koostamine, ehitusobjekti keskkonnasäästlikkuse

tagamine, ehitusele suunatud arvutiprogrammide kasutamise oskus ning üldine arvutamisoskus. Suhtlemis- ja koostööoskuse puhul soovitakse teada saada, kas ja kuidas tulla toime alluvate juhtimisega ning kas ja kui palju ollakse valmis koostööks.

Lõputöö ülesehitus on standardne, töö koostamisel on kasutatud teoreetilist ja praktilist lähenemist. Magistritöö algab teoreetilise lähenemisega, kus lõputöö lugejale tutvustatakse ehitusinseneride hariduse ning tööeetika põhiteadmisi läbi kirjanduse analüüsi. Kirjanduse analüüsis tuuakse välja ehitusinseneri professioon, projekteerimiskonda kuuluvate ametite ametijuhendid, selgitatakse lahti hea tava olemus, valgustatakse lugejat peatöövõtu ja alltöövõtu olemusest ning selgitatakse inseneri kutse-eetikat ning käitumiskodeksit. Seejärel antakse ülevaade uurimistöö metoodikast ning tutvustatakse lõputöö praktilist lähenemist, mis põhineb uurimistöö teema tulemuste analüüsi ja järeldustega.

Uurimistöö valim koosneb Eesti Vabariigi ehitusvaldkonnas tegutsevate peatöövõttu osutavate ettevõtete projekteerimiskonna ehitusspetsialistidest (st tööjuht, objektijuht, objektiinsener, projektijuht, omanikujärelevalve ja peatöövõtu ettevõtte esindajad). Kõik uurimistöö valimisse kuuluvad vastanud omavad ehituserialast kutset, alates viiendast kuni kaheksanda tasemeni. Lõputöö autor kontrollis valimisse kuuluvate isikute kutse olemasolu läbi MTR-i ehk majandustegevuse registri. Uurimistöö viidi läbi andmete kogumise meetodil, kus vastajad andsid hinnanguid viiepallisüsteemis Likerti skaalal. Viiepallisüsteemis vastati ehitusinseneride akadeemilist ettevalmistust puudutavatele küsimustele enda kogemustele tuginedes.

Magistritöö autor soovib avaldada tänu lõputöö juhendajale Kaarel Sahale ning ehitusfirmadele Tartu Ehitus AS ning Ehitusfirma Rand ja Tuulberg AS magistritöö koostamisele kaasa aitamise eest.

1 EHTUSINSENERI PROFESSIOON JA KUTSEPOLIITIKA

1.1 Kes on diplomeeritud ehitusinsener?

Tsiviilehitus on elukutse, mis hõlmab endas projekteerimist ning ehitustööde teostamist just laiema avalikkuse jaoks. Termin „tsiviilehitus“ võeti mõistena esimest korda kasutusele 18. sajandil, eristamaks värskest tekkinud elukutset militaartechnikaga seotud ehitusest, mis oli seni olnud äärmiselt tähtis. Mitmed tsiviilehituse rajatised pärinevad antiik- või keskajast, nagu näiteks Rooma avalikud saunad, teed, sillad ja akveduktid, flaamide kanalid, taanlaste merekaitsega seotu, Prantsuse Gooti stiilis katedraalid ning veel mitmed teised mälestusmärgid, mis näitavad, kuivõrd leidlikud, visad ning katsetamisaltid on läbi ajaloo olnud. Ajalooliste ehitiste ja rajatiste ehitamisega kasvas nõudlus ehitusinseneride järele. [9]

Ehitusinseneri elukutse on sama vana kui tsivilisatsioon – juba enne Giza püramiide oli erinevaid struktuurseid imesid rajatud. Neist vanimaks on Göbekli Tepe nime kandev arheoloogiamälestis, mis valmis umbes 11 500 aastat tagasi. Väidetavalt sai erinevate ehitusinseneri vajavate ehitiste rajamine just sellest ajast alguse: sealt pärinevad näiteks nii üldmainitud Giza püramiid, kui ka Suur Hiina müür, Pantheon, Rooma Colossuem ja Sanchi stuupa. Mõistet „ehitusinsener“ hakati kasutama alles pärast 1750. aastat, kui John Smeaton, kes ehitas Inglismaal Plymouth'i lähedal asuva Eddystone'i tule torni, kuulutati esimeseks ehitusinseneriks maailmas ning keda hakati eristama selle aja sõjaväeinseneridest. [41]

Ehitussektor areneb globaliseerunud maailmas kiiresti. Uus tehnoloogia, üha keerumakad ehitusprojektid, karmimad nõuded energiatõhususele ning keskkonnale – nende aspektidega peavad ehitusinsenerid igapäevaselt arvestama. ASCE ehk Ameerika Ehitusinseneride Ühing defineerib ehitusinseneri kutset kui ametit, kus õppimise, kogemuste ja praktika abil saadud teadmisi matemaatika- ja füüsikateadustest rakendatakse eesmärgiga arendada välja uusi meetodeid, kuidas looduslikke materjale majanduslikult kasutada, et tagada inimkonna heaolu ühiskonnas [47].

Erinevate majandusharude spetsialistide erialase kvalifikatsiooni hindamine läbi kutse omistamise mehhanismi algas 2000. aastal kui kehtestati esimene Kutseseadus² [42], mis jõustus 2001.aasta jaanuaris. Õigusakt oli üles ehitatud arvestades Euroopa Ühenduste Nõukogu direktiivist 89/48/EMÜ [42] tulenevaid erisusi, ent oli siiski veel vastavuses Eesti Vabariigi tolleaegse õigusliku regulatsiooniga. Algselt eksisteeris Eestis viis erinevat kutsetasandit, kuid seoses Eesti liitumisega Euroopa Liitu 2004. aasta 1.maist mindi üle Euroopa Liidu kutseraamistikule, mis sisaldab kaheksat erinevat kutsetaset, millest tase kuus, seitse ja kaheksa on kõrghariduse põhised kutsetasemed ning millest lähtuvalt toimub praegu Eestis ehitusinseneride koolitamine. Erinevate majandusvaldkondade kutselise tegevuse reguleerimiseks loodi selle sajandi algul riigi poolt Sihtasutus Kutsekoda, mille liikmeteks on erinevad kutsenõukogud, seal hulgas Arhitektuuri, Geomaatika, Ehituse ja Kinnisvara Kutsenõukogu (edaspidi nimetatud AGEK), kelle ülesandeks on vastavate valdkondade kutsete välja andmine. Ühtlasi on Sihtasutus Kutsekoda välja antud kutsete kvaliteedi tagamise audiitor.

Sihtasutus Kutsekoda poolt kehtestatud ehitusinseneri kutsestandardi põhjal on diplomeeritud ehitusinsener isik, kelle tegevusvaldkonnaks on hoonete ja rajatiste projekteerimine, püstitamine, laiendamine ja rekonstrueerimine. Samuti on inseneritöö osaks lammutus- ja restaureerimistööd. Ehitusinsenerid peavad lisaks hoonete või rajatiste püstitamisele pöörama tähelepanu nii sotsiaalsetele ja majanduslikele asjaoludele, kui ka tööohutust, keskkonnahoidu, töötervishoidu ja eetilist puudutavatele aspektidele.[16] Lisaks otsestele ehitusvaldkonna tegevustele on kutselise ehitusinseneri ülesandeks ka ehitiste seisukorra jälgimine ja hindamine läbi auditeerimise, erinevate ekspertiiside, eelkõige just ehitusprojekti ekspertiiside läbiviimine, aga ka erinevate ehitiste energiatõhususenõuetele vastavuse hindamine, mis on tänapäeval aina olulisemaks muutumas.

Kehtiv ehitusinseneri kutsestandardi seitsmes tase annab ehitusinsenerile esitavate nõuete osas järgneva lähenemise, kus ehitusinseneri töö eeldusteks on:

- i) hea analüüsioskus,
- ii) ruumilise kujutlusvõime omamine,
- iii) iseseisev ja täpne olemine,
- iv) julgus võtta vastu otsuseid ning oskus kohaneda.[16]

² Nii ehitusinseneeria kui ka nt kinnisvara hindamise osas andis seotud erialaliidud, Eestis Ehitusinseneride Liit ja Eesti Kinnisvara Hindajate Ühing, välja kutseid juba enne Kutseseaduse kehtestamist.

Ehitusinseneri ametikohal töötamiseks peaks seda ametit pidav spetsialist omama head suhtlemis- ja juhtimisoskust ning olema koostöövalmis.[16] Üldistades eelöeldut, on ehitusinseneri erialal tegutsemise eelduseks vastava kutsealase läbimine ja omamine.

Üldehituse eriala diplomeeritud ehitusinsener peab omama magistrikraadi või 5- aastase integreeritud õppe läbinud kõrghariduslik diplomit üldehituse erialal, mis vastaks Eesti Vabariigi Valituse määrusele 25.10.2004 nr 312 „Arstiõppe, loomaarstiõppe, proviisoriõppe, hambaarstiõppe, õendusõpe, arhitektiõppe ja ehitusinseneriõppe raamnõuded“. [16] Oluline on rõhutada, et määruse 312 aktuaalne redaktsioon annab ehitusinseneriõppe kvaliteedi hinnangute vastavuse kriteeriumiks nende seotuse kutsestandardist tulenevate nõuetega. Kõik Eestis õpetatavad kuuenda, seitsmenda ja kaheksanda taseme ehitusinseneride õppekavad peavad vastama kutsestandardis sätestatud nõudmistele. Eelöeldu tähendab seda, et ehitusinseneri õppekavad mitte ainult ei pea vastama kutsestandardis välja toodule, vaid õppekavad tuleb ka kutse väljastajaga kooskõlastada, kelleks on Eesti Ehitusinseneride Liit (edaspidi nimetatud EEL).

Üksnes magistrikraadist või kõrgkooli diplomist ei piisa, et omada 7. taseme diplomeeritud ehitusinseneri kutset. Kutse väljastamiseks on vajalik ka ehitusalane töökogemus ning etteantud mahus läbitud täiendusõpe, mis tagab spetsialistile pädevuse ning võimaldab allkirjastamise õiguse.

Ehitusinseneri erialal on välja töötatud neli erinevat kutsestandardit:

- i) ehitusinsener tase 6,
- ii) diplomeeritud ehitusinsener 7 taseme esmakutse,
- iii) diplomeeritud ehitusinsener 7,
- iv) volitatud ehitusinsener tase 8, [16]

Ehitusinseneri tegevus jaotub kolmeks põhiliseks suunaks, milleks on üldehitus, sadamaehitus ja geotehnika [16]. See tähendab, et tsiviilehituse inseneride õpetamine ning selle õppekava on antud lõputöö kontekstis suunatud eelkõige seotusele hoonete ehitamisega.

Ehitusjuhtimise alase hariduse eesmärgiks on üliõpilasi keeruliseks ja vastutusrikkaks erialaseks ametitööks ette valmistada. Kahjuks esineb tavapraktikas tihti peale situatsioone, kus tuleb esile akadeemilise õppe kui erialase teooria ning praktilise lähenemise

omavaheline mittevastavus. Niisugune olukord viitab sellele, et ehitusinseneri ettevalmistuse tase, varieerudes küll ka erinevate ehitusinseneri õpet andvate kõrgkoolide lõikes, ei anna piisavas mahus erialaseid teadmisi ning nende *in situ*³ rakendamisoskust, mis on vägagi vajalik ehitusobjektidel esmastel ehitusjuhtimise ametikohtadel töötamiseks.

Lisaks ehitusjuhtimise erinevate teoreetiliste aspektide kajastamisele on lõputöö eesmärgiks uurida värskelt kõrgkooli lõpetanud ja/või noorte, juba ehitusinsenerina praktiseerivate spetsialistide⁴ toime tulemist ehitusobjektidel töötades. Arvestades asjaolu, et tavapärane noore ehitusinseneri esmategevus ehitusobjektidel on seotud

- i) töötamisega tööjuhina,
- ii) töötamisega objektijuhi või siis
- iii) projektijuhi ametiga,

keskendus lõputöö autor oma uurimuses just nendele ametitele.

Tavapäraselt on projektijuhi positsioonile asumise eelduseks pikemaajalisem töökogemus, aga ka eelnevate ametikohtadel töötamise läbimisega tekkinud kogemuse olemasolu. Samal ajal esineb tavapraktikas piisavalt tihti olukordasid, kus väiksemate ehitusobjektide puhul on ühildatud objektijuhi ja projektijuhi ametid ning noor ehitusinsener asub täitma mõlema ametikoha tööülesandeid.

1.2 Hea tava

Reeglina puututakse „hea ehitustavaga“ kokku siis, kui on tekkinud mõni vaidlus ehitustööde teostamise osas, kuid eelkõige aga ka siis, kui kõne all on ehituskvaliteet ja selle sisustatus. Tulenevalt sellest, et Ehitusseadustik [4] (edaspidi nimetatud ka EhS) ja selle rakendusaktid ei sätesta ehituskvaliteedile nõudeid, saab ehitist kvaliteetseks nimetada siis, kui selle ehitamisel on järgitud head ehitustava⁵. Erinevaid ehitusvaldkonna juhendmaterjale, nagu Eesti projekteerimismid (edaspidi nimetatud ka EPN) , Eestis ja Soomes kehtestatud erinevad projekteerimismid – *Rakendus Tieto* (edaspidi nimetatud

³ *In situ* – Ladina keelne fraas, mis antud töö kontekstis kirjeldab tähendust sõnale „kohapealset“.

⁴ Magistritöös on spetsialist sünonüümse tähendusega sõnadega ehitusinsener, ehitusspetsialist ja insener.

⁵ Selline lähenemine on ehitusvaldkonnale omane eelmise sajandi 90-ndate aastate keskpaigast.

RT⁶) ja Soome kvaliteedinõuded ehk Soome Vabariigi ehitusvaldkonna hea ehitustava (edaspidi nimetatud ka RYL⁷, soome k. *Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset*), võib lugeda heast ehitustavast⁸ kinni pidamiseks.

Aktuaalses ehituspraktikas eksisteerib tänaseni olukord, kus mõistet „hea tava“ (edaspidi HET) on põhiliselt kirjeldanud ehitusvaldkonnas tegutsevad juristid, seda nii sisu kui täitmise osas. Asjaolu, milliseks formeerub Hea tava (varasemalt nimetatud Hea ehitustava) sisu, jääb tuleviku otsustada. Eeldatakse, et tulevikus on hea ehitustavaga arvestamisse lisaks juristidele kaasatud ka ehitusvaldkonna tippspetsialistid (st projekteerijad, ehitajad, arhitektid, järelevalve). [2]

HET kohustab ehitisi projekteerima ja ehitama selliselt, et see ei tekitaks ohtu inimese tervisele, elule, keskkonnale või varale. Selline kirjeldus on välja toodud Ehitusreeglite Nõukogu⁹ poolt 9. septembril 1994. aastal avaldatud protokollilises otsuses number 8. Tulenevalt sellest, et HET teatakse ka kui üldtunnustatud ehitusreegleid, siis on Ehitusreeglite Nõukogu nägemus, et viimane väide on oma olemuselt ehitusturul tegutsevate turuosaliste vea allikaks. Ehitusreeglite Nõukogu on seisukohal, et hea ehitustava võib käsitleda kui ühte osa allpool loetletud ehitustegevuste suhetes, osundan:

- i) lepingutes,
- ii) projektdokumentatsioonis,
- iii) projekti lähteülesannetes, arhitektuur-planeerimisülesannetes, projekteerimislubades,
- iv) käskkirjades, ringkirjades, määruste ja muude õigusaktides.[3]

Ehitusreeglite Nõukogu esitatud liigendatust saab võtta arvesse fakti, et kui eelpool nimetatud nelja erineva ehituse dokumentatsiooni valdkonna juures on erinevad ehituslepingu osapooled viidanud heale ehitustavale, siis on pooled seekaudu ka aktsepteerinud hea tava eksisteerimist ja selle edasise ehitusõiguse realisatsioonil tugineva käitumise seotust sellega.[3]

⁶ RT kartoteek- soomekeelsed RT juhendkaardid, mille hoidjaks on Ehitusteabe fond.

⁷ RYL- *Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset*

⁸ Hea ehitustava kui mõiste käibis kuni 30.06.2015, millal kehtestati EhS ning edasise aluseks sai Hea tava

⁹ Ehitusreeglite Nõukogu oli eriala asjatundjate informaalne ühendus, kelle eesmärgiks oli ette valmistada ehitusvaldkonda normatiivse baasi loomiseks sh Hea tava sõnastamiseks

Ehitusseadustik 2 peatüki Põhimõtted ja põhinõuded jagu 1 Põhimõtted [4] legaliseerib seadustiku ja selle rakendamise tarbeks neli nn abstraktset mõistet [2], milledele on juba 2015. aastal enne Ehitusseadustiku kehtestamist ostanud vandeadvokaat Naur, tuues esile:

- i) hea tava (EhS, §7),
- ii) ohutuse põhimõte (EhS, §8),
- iii) keskkonnasäästlikkuse põhimõte (EhS, §9),
- iv) asjatundlikkuse põhimõte (EhS §10)

Viimasena viidatud asjatundlikkuse põhimõte on täpselt see, mis lubab ehitustegevuses kindlustada hea tava järgmise, ehitatud tehiskeskonna ohutuse, tootlikkuse ja keskkonnasäästu tõusu. Võttes arvesse nii ehitiste kui ka ehitamise kasvavast tehnilisest keerukusest tulenevaid tehnoloogilisi muutusi, kasvab pidevalt vajadus valdkonna spetsialistide järele, kelle erialane ettevalmistus on võimeline toimuvate muudatustega samas rütmis liikuma, neid vajadusel ka ennetades.

Ehitusjuhid, kes kontrollivad teiste tööd seadustiku ja selle rakendusmäärustega reguleeritud tegevusaladel, peavad neile omistatud kutsega tõendama iseenese kvalifikatsiooni, mis lubaks neil erinevatel ametialadel tegutseda, näiteks ehitusinsenerid, ehitusjuhid ning omanikujärelevalve teostajad.[29] Kõrgema kompetentsitaseme vajalikkus lubab töö autoril asuda seisukohale, et just nendel ametialadel tegutsevad spetsialistid peaksid omama kõrgemat võimalikku kutsetaset.

Tulenevalt EhS kehtestamisest 1. juulil 2015. aastal muutus seaduslik lähenemine tavale kui sellisele: nimelt asendus varasemas õigusruumis eelkõige Ehitusseaduses (kehtima hakkas 01.01.2003) [43] esinev termin Hea ehitustava terminiga Hea tava. Hea Tava regulatiivse põhimõtte järgimiseks ja rakendamiseks peab ehitustegevusesse kaasatud pädev isik täitma hoolduskohustust, tagama enda ohutust, nõuetekohase kvaliteedi saavutamist ja nõuetega arvestamist. Eelpool nimetatud asjatundlikkuse põhimõte järgimine on parimal viisil saavutatav juhul kui ehitustöid juhtivaks võtmeisikuks on kõrgharitud ehitusspetsialist. Asjatundlikkuse peamiseks eelduseks on ehitustegevusele kohased teadmised ja kutseoskused. [4]

Ehitusseadustik annab ehitusala vastutavale spetsialistile võimaluse oma pädevust tõendada kahel viisil: kutse omandamine läbi süsteemi ning erialase hariduse ja töökogemuse olemasolu deklareerimine. Nendest asjaoludest tingitult on ehitusturul tekkinud olukorrad,

kus vastutav spetsialist ei oma vastavat haridust, sest on odavam ja mugavam enda pädevust üksnes väidetava piisava töökogemuse ja hariduse olemasoluga tõendada. Kutsekvalifikatsiooni omandamine eeldaks oskuste ja teadmiste kinnistamist eksamiga, mistõttu ei ole kutsekvalifikatsioonisüsteem ehitusseadustiku puhul täielikult kohaldatud. [5]

1.3 Ehitusinseneri kutse-eetika ja käitumiskodeks

Vaadeldes kutse-eetika ja käitumise norme¹⁰, mis reguleerivad kutselise ehitusinseneri tegevust Eestis, tuleb vaatluse alla võtta „Inseneri kutse-eetika ja käitumiskodeks“, edaspidi nimetatud ka „kodeks“, milleks on AEGK kutsenõukogu poolt kinnitatud ehitusvaldkonna kutsete oluline instrument ning mis on esitatud igas vastavas kinnitatud kutsestandardi Lisas 1 [7].

Kodeks on üles ehitatud selliselt, et selle sissejuhatavale preambulile on lisatud kolm olulist peatükki, milleks on

- i) isiklik eetika,
- ii) kutsealane eetika ja
- iii) ühiskondlik vastutus.

Peatudes kodeksi osale, milles markeeritakse ehitusinseneri isikliku eetika temaatikat [7], saab konstateerida asjaolu, et selle esmane kriteerium on kutselise inseneri kohustus omada erialaseid teadmisi ja hoida neid tasemel.

Ehitusinseneri töös on saanud üheks oluliseks osaks kogu ühiskonna heaolu ning tsivilisatsiooni edendamine. Insener vastutab sellise töö kavandamise, ehitamise ja teostamise eest ning tal on õigus ametikohale ja volitustele, mis võimaldavad ehitusinseneril tehtud töö eest vastutus võtta ning inimkonnale ehitussektoris head teenust pakkuda. [31]

Arhitektuuri, Geomaatika, Ehituse ja Kinnisvara Kutsenõukogu AGEK poolt kinnitatud ehitusinseneri kutsestandard eeldab ehitusinsenerilt järgmisi olulisemaid isikuomadusi:

- i) head analüüsivõimet,

¹⁰ Esimene ehitusinseneridele mõeldud eetikakodeks, mis kannab nime „*Code of ethics the American Society of Civil Engingeer*“, võeti vastu 2.septembril 1914.a.

- ii) ruumilist kujutlusvõimet,
- iii) iseseisvust,
- iv) otsustamisjulgust,
- v) kohanemisvõimet, aga ka
- vi) suhtlemis-, juhtimis ja koostöövalmidust.[16]

Insener on kohustatud oma ametialal arvestama teaduse ja tehnika toimejõuga inim- ja looduseskeskkonnale ning siinkohal ei tohiks unustada, et töökorralduste täitmisel tuleb ühiskonna ees ka vastutust kanda. Insener täidab tööülesandeid ning suhtleb vastavalt EU¹¹ käitumisharjumistele ning juhib erilist tähelepanu temaga koos töötavate inimeste kutsealaste õiguste ning väärikuse austamisele. [7]

„Inseneri kutseetika ja käitumiskodeksi“ [7] põhjal on ehitusinsener kohustatud enda tegevuses järgima isikliku eetika tõekspidamisi - ta peab tagama, et tema erialased oskused oleksid tasemel, mis võimaldaks inseneril sõltuvalt enda erialast osutada rahvusvahelisel¹² tasemel töölaseid teenuseid, mille eelduseks on, et insener austab oma töökohariiki ja rahvusvahelisi seadusi. Ehitusinseneri ametikohal töötamisel peavad tema kutsealased omadused ja ausus garanteerima neutraalse suhtumise tööalastesse analüüsidesse, hinnangutesse ja otsustesse. Insener peab olema keskendunud vaid üksnes inseneritööle ning lõoma kaasa oma kutsele vastavatest EEL liikmesorganisatsioonide ja teiste inseneriühingute tööst - põhiliselt ettevõtmistest, mis propageerivad inseneri elukutset ja soodustavad järjepidevat tööalast täiendusõpet. [7]

Ehitusinseneri kutsealase eetika eesmärgiks on tööülesannete täimine üksnes oma võimetele vastavalt ning endale võetud tööülesannete lõpule viimine. Samuti on oluline, et töös tuleb kasutada tänapäevast töömetoodikat ja töövahendeid, mis aitaksid kaasa heatasemelisele tööle ning kindlustaksid kolleegidele ja alluvatele meeldiva töökeskkonna. Lisaks alluvatele ja kolleegidele meeldiva töökeskkonna loomisele tuleb maksta alluvatele õiglast töötasu vastavalt nende poolt osutatud teenustele. [7]

¹¹ EU- (inglise k „*Member state of the European Union*“) on kutsestandardi koostamisel arvestatud Euroopa Rahvuslike Inseneriassotsiatsioonide Föderatsiooni (FEANI) ja Ehitus Ehitusinseneride Liidu (EIL) kutse-, ameti- ja erialanõuetega volitatud insenerile.

¹² Vastavalt Maastricht leppele on Euroopa Liidus neli põhiõigust, milledest just üks, tööjõu vaba liikumine loob eelduse selleks, et inseneride erialane pädevus ja kutseetika võimaldaksid neil vajadusel harmoniseerida teiste EU liikmesriikide valdkondade õigusruumi ja tavadega.

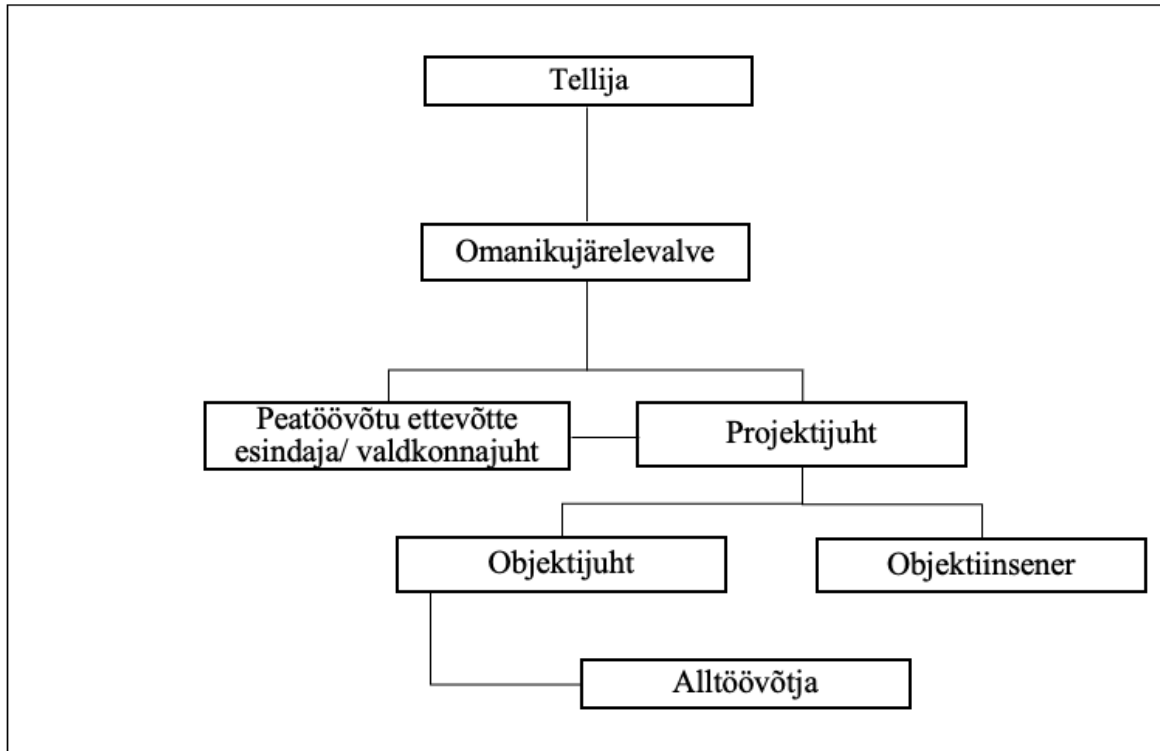
Ehitusinseneri erialase tööga kaasneb ühiskondlik vastutus nii ümbritseva keskkonna kui ka kaastöölise suhtes. Viimase puhul tähendab see seda, et insener austab ehitusvaldkonnas töötavaid isikuid, arvestab oma töös nende nõudmistega ja püüdlustega ning vaatab, et kõik oleks kooskõlas seaduse ja tööeetikaga. Inseneritöös tuleb anda avalikkusele ühemõttelist informatsiooni oma erialaste saavutuste, võimaluste ja plaanide kohta, võimaldamaks ühiskonnal hinnata teaduse ja tehnika mõju. [7]

Esimest korda kasutati selliselt üles ehitatud „Inseneri kutse-eetika ja käitumiskodeksi“ umbes 20 aastat tagasi kui Eestis hakati välja andma ehitusinseneride kutseid ning kutseandmine ise ei olnud veel vastavuses kutseseadusega ning ei olnud ka Kutsekoja egiidi all. Nimetatud dokument oli tollal käibel kui „Eesti Inseneride Liidu eetika kodeks“ ning see adapteeriti ehitusinseneridele vastavaks eetika ja käitumise regulaatoriks, ilma et seda eelnevalt sisuliselt korrigeeritud oleks. Viimane on põhjuseks sellele, miks seda dokumenti on nimetatud ka kodeksiks ning miks seal ei ole ühelgi korral kasutatud märksõnu nagu „ehitusinsener“, „ehitus“ jne.

1.4 Juhtimisastmed ehituses

Ehitusjuhi elukutse on vastutusrikas ning keerulist väljaõpet nõudev. Sellel ametil saavad töötada ainult kutselist haridust omandanud tippspetsialistid. Hoonete ehitamine nõuab professionaalset projektimeeskonda, kelle põhiliseks ülesandeks on realiseerida ehitusprojekti edukalt valmis ehitamine ning sealhulgas ka rahaliste ressursside efektiivselt kasutamine ning ehitustööde õiges järjestuses korraldamine. Rakendatavat ehitusprojekti võib nimetada edukaks kui ehitus või rajatis on valminud ettenähtud tähtajaks ja eelarvega. Võib ette tulla situatsioone, kus ehitusobjektide valmimistähtajad on väga lühikesed ning ehitustööd teostakse vaelel ajal – suurem osa ehitustegevusest toimub talvisel ajaperioodil, mille põhjuseks võib olla ehitushangete vaelel ajal läbi viimine, mis ei jäta ehitajale normaalsetes tingimustes ehitustööde läbiviimise võimalust. Sellest tulenevalt peab ehitusjuht väga teadlik ning oskuslik olema, et eespool nimetatud võimalike probleemide korral oleks siiski tagatud ehitusobjekti edukas valmimine.[10] Üldjuhul teostavad ehitustööd erineva suurusega ettevõtted, arvestades nii tööliste arvu kui ka teostatavate tööde mahtu. Teostatavate ehitustööde spetsiifikast tulenevalt on mõni ehitusettevõtte rohkem kindlale turusegmendile spetsialiseerunud. Neid, kes juhivad ning organiseerivad

ehitusobjekti töökäiku, nimetatakse peatöövõtjateks. Realiseeritava ehitusprojekti elluviimiseks kaasatakse peatöövõtja, kes teostab ehitustöid ning kes võib, aga ei pruugi eriehitustöödeks alltöövõtu ettevõtteid kaasata. Praktikas võib esineda olukordi, kus peatöövõtjad ei teosta ehitustöid ning kõik vajalikud ehitustööd jagatakse välja alltöö ettevõtjatele - sellisel juhul on tegemist peatöövõtjaga, kes tegutseb kui projektijuht.



Joonis 1. Ehitusobjekti põhine juhtimisastmete skeem.

Ehitusprojekti realiseerimise ahela kõige tähtsamaks isikuks on tellija, tänu kellele saavad tööd ka ülejäänud juhtimisahela isikud. Töö tellijal on kohustus tulenevalt EhS-is § 19 [4] sätestatu põhjal kaasata ehitustegevusse omanikujärelevalve teostaja, kelle ülesandeks on kaitsta tellija huve kavandatava ehitustegevuse käigus. Kaasatav omanikujärelevalve teostaja peab olema asjatundlik EhS-i § 10 [4] mõistes ning tegutsedes kutsealal kindlasti ka kutseline ehitusinsener, kelle üheks ametialaks ongi omanikujärelevalve teostamine. Kaastava kutselise spetsialisti – OJV – teostaja esmane ülesanne on jälgida ehitamise ja ehituse vastavust ehitusprojektile¹³ ning seeläbi ka kvaliteedinõuetele¹⁴.

¹³ Töö autor on seisukohal, et olulisemad kvaliteedinõuded tulenevad eelkõige just ehitusprojektist.

¹⁴ Teatud mõttes viitab see sellele, et OJV teostaja peab omama piisavat kogemust ka ehitusprojekti analüüsiks ja selle vastavuse hindamiseks.

Järgmiseks oluliseks isikuks on peatöövõtu ettevõtte esindaja (allkirjaõiguslik esindaja ehituslepingu mõistes), kelleks võib olla määratud ka valdkonnajuht ning kelle alluvusse kuulub kogu peatöövõtu ettevõtte projektimeeskond, sh ka nii projektijuht kui objektijuht. Üldjuhul sekkub esindaja või valdkonnajuht olukordades, kus on tekkinud probleeme tellija ja projektimeeskonna vahelistes suhetes või ka olulisemate dokumentide allkirjastamiseks, näiteks kui tegemist on :

- i) objekti üleandmisaktiga,
- ii) töövõtulepingutega,
- iii) teostatud ehitustööde aktidega jne.

Kogu sisulist ehitusprotsessi juhib ehituse projektijuht, kelle abilisteks on objektijuht ning objektiinsener (vajadusel üks või mitu). Objektiinsener kaastakse vastavalt vajadusele, olenevalt objekti mahust ja selle keerukusest ning ehitusettevõtte tööjõu võimekusest.

Olenevalt ehitusobjekti mahust võib ette tulla situatsioone, kus ehitusobjektiga tegeleb ainult projektijuht, kes täidab nii objektijuhi kui projektijuhi ametialaseid kohustusi ning ülesandeid. Juhtimisahela kõige viimaseks lüliks on alltöövõtjad, kelle tegevust reguleerib kogu projektimeeskond, tehes seda nendes vastutusvaldkondades, mis tulenevalt konkreetse ehitusprojekti realiseerimisest nende pädevuses on.

1.4.1 Peatöövõtt

Ajaloos ei ole võimalik täpselt määratlada kindlat ajahetke, mil peatöövõtu teenust elatise teenimiseks pakkuma hakati ning mil selle termini tähendusest teadlikuks saadi. Asjad hakkasid muutuma 1850. aastate keskel, kui ehitajad hakkasid ridaelamuid ning korterelamuid arendama. Neid aastaid saab nimetada peatöövõtu kui teenuse algusaegadeks. 1870. aastal hakkasid peatöövõtjad kui ehitajad Ameerika Ühendriikides lepinguliselt kogu riigis suurhoonete ehitamist vastu võtma. Peamisteks ehitustööde tellijateks olid valitsus ning riigiasutused. Tollasel ajal kasutati mõistet „töövõtja“ ehitaja kirjeldamiseks, millest kujunes hiljem välja nimetus „peatöövõtja“. [40]

Algusaegadel oli peatöövõtja tegelikku tähendust raske määratlada, sest ei teatud kindlalt, mis teenust peatöövõtjad pakkusid. Peatöövõtja võib olla teenuste pakkumise puhul mitmekülgne, ent peamiseks ülesandeks on tegutseda ehitusobjekti projektijuhina.

Peatöövõtjat on varasemalt nimetatud ka ehitusjuhiks või inseneriks, sest nagu insenerile omane, on peamiseks rolliks olla kaasatud projekti algusest selle lõpuni. Üheks oluliseks ülesandeks on ka kogu ehitusprotsessi vältel kvaliteedi ning ohutuse tagamine. Ehkki töövõtja ülesandeks on projektijuhtimine, vastutab ta ehitusprojekti kaasatud tööjõu eest. Enamasti on peatöövõtu juhtivatele ametialadele suundunud tippspetsialistid, kes on omandanud oskusi ehitusvaldkonna erialal. Eelöeldu on põhjuseks, miks on vaja haritud ning täiendavaid koolitusi läbinud ehitusinsenere, sest peatöövõtja töö hõlmab endas mitmekülgust. Töös tuleb tegeleda alltöövõtjate leidmise ja palkamise, hinnapakkumiste ettevalmistamise ning päringute, projekti eelarve hindamise, töökoosolekute läbiviimise, ehitusmaterjalide hankimise ning nii erinevate töögraafikute kui ka ajakavade koostamisega. Väljatoodu kirjeldab peatöövõtja põhilisi ülesandeid ning mis töövõtja olemasolu ehitussektoris. [43]

Ehituslepingud kaasavad ehitusprotsessi suures hulgas erinevad ehitustöölisi, tarnijaid ning seadmeid keerulistes, muutuvates ja sageli ohtlikes olukordades. Valdavalt töötab suurem osa peatöövõtjaid peamiselt enda huvides, et anda oma panus tervikusse, saada väärilist töötasu ning liikuda edasi järgmise ehitusprojekti juurde. Peatöövõtjatel eeldatakse häid juhtimisoskusi, aga ka logistilisi ja finantsilisi oskusi, et ehitusprojekt edukalt ellu viia ning lõpptulemusena ka kasumit saada. Peatöövõtufirmas leiba teenivad spetsialistid töötavad ühise projekti jooksul erinevates rollides, esindades sageli erinevaid osapooli ehitustöödel ning tarnetega sõlmitud lepingutes või siis püüdes neid sõlmida erapooletu lepinguhaldurina tegutsedes. [18]

Peatöövõtjatel on väga oluline omada häid diplomaatilisi oskusi ning samuti võimekust püsida samaaegselt sõbralikes suhetes tellija, omanikujärelevalve ja projekti teiste osalistega. See võib olla väga keeruline töö, mis ühendab endas mitmekülgseid oskusi – neist olulisimad on korraldus ja ajaplaneerimine. Viimasel ajal on ehitusjuhtimise üheks olulisemaks osaks saanud ohutute töötingimuste tagamine ja säilitamine. Peatöövõtu kui teenuse osutamine (sh ka spetsiifiline projektijuhtimise teenus) eeldab teadmisi ehitusprojektidest, töötervishoiust, ohutusest, lepingutest, ehituseeskirjadest, raamatupidamisest ja programmeerimisest ning ka oskust prognoosida töökäiku ning näha võimalikke probleeme, mis ehitusprojekti käigus võivad tekkida. [18]

1.4.2 Projektijuhi ametiülesanded

Projektijuhtimise eesmärgiks on tagada hea tulemus nii erinevate osapooltega kui ka ärivaldkonna raamides, pidada kokkuleppest kinni ja seda vajadusel uuendada. Projektijuhte rakendatakse erinevates organisatsioonides erinevat moodi, vastavalt protsesside keerukusastmest. Põhilisteks ülesanneteks on meeskonnatöö korraldamine, mille eelduseks on hea ja pidev suhtlemisoskus projekti erinevate osapooltega, panustamine meeskonnatöö eesmärkide saavutamisse, samuti ka erialateadmistega asjaosaliste kaasamine projekti. [13]

Projektijuht allub ettevõtte juhatuse liikmetele ning tema alluvateks on objektimeeskond (objektijuhid, projektiinsener jne). AS Tartu Ehituse projektijuhi ametijuhendis on välja toodud, et projektijuhi töö eesmärgiks on strateegiliste eesmärkide elluviimise toetamine, lepingute korraldamine ning hoonete ehitustööde teostamine vastavalt tellijate ootustele. [14]

Analüüsides AS Tartu Ehituse projektijuhi ametijuhendit [14] ja sidudes selle töö autori omandatud kogemustega ehitusvaldkonnas ning seostega akadeemilise kõrgharidusega toob töö autor ametijuhendist välja olulisemad punktid:

1. Projekti meeskonna ning ehitustööde juhtimine ehitusobjektil – Projektijuhi ametialal üks kõige olulisemaid tööülesandeid, millest võib sõltuda ehitusobjekti efektiivne või mitteeffektiivne valmimine. Projektijuhi ametil töötav isik peab olema koostööaldis ning omama teadmisi ning oskusi meeskonna juhtimisest.
2. Objekti eelarve ja rahavoogude plaani koostamine; koostatud plaanide täitmine, nende järjepidev kontrollimine ning vajadusel muudatuste sisseviimine; tööde ja materjalide kallinemisest tingitud ülekulude viivitamatu kirjalik kooskõlastamine projekti ehitusjuhiga; objekt eelarve ja rahavoogude plaani igakuine esitamine ettevõtte raamatupidamisele ja juhtkonnale ning muudatuste kooskõlastamine objekti kuraatoriga.
3. Materjalide ja alltöövõtu hangete hinnaküsimiste tegemine, läbirääkimiste pidamine pakkujatega, soodsaimate hangete valik ja kooskõlastamine ettevõtte juhtkonnaga, alltöövõtu- ja hankelepingute koostamine ja esitamine allkirjastamiseks ettevõtte juhtkonnale.
4. Teostatud tööde aktide koostamine ja esitamine tellijale allkirjastamiseks; allkirjastatud aktide edastamine ettevõtte raamatupidamisele – Teostatud tööde

aktide koostamine võib mõningatel juhtudel objektipõhiselt kanduda objektijuhi tööülesannete hulka juhul kui projektijuht on ametis mitme erineva ehitusobjektiga, mistõttu võib projektijuhi liigsete kohustuste tõttu ajaliselt hätta jääda.

5. Objekti töökoosolekute organiseerimine, nende juhtimine, protokollide vormistamine ja operatiivne edastamine osalejatele; alltöövõtja õigeaegne informeerimine muudatustest, mis mõjutavad nende tööloigu teostamise objektil. –
6. Alltöövõtjate ja tarnijate teostatud tööde aktide ning arvete kontrollimine, viseerimine vastavalt ettevõttes kehtestatud korrale ning objekti eelarvele, arvete ja aktide viivitamatu edastamine ettevõtte raamatupidamisele ja juhtkonnale allkirjastamiseks.
7. Projektijuhi tööülesandeid võidakse täpsustada objekti algusnõupidamisel.[14]

Tihti peale võivad projektijuhi ülesanded muutuda vastavalt püstitava ehitusobjekti eripäradele ning selle mahule, aga ka selle maksumusest tulenevalt. Ametijuhendi 1. punktis on kirjeldatud, et projektijuhi ülesandeks on ehitustööde juhtimine ehitusobjektil, ent see kohustus on kandunud üle objektijuhi ametile. Eelmainitu viitabki sellele, et ehituspraktikas võib esineda ka eriolukordi, kus ehitusobjekt on väiksemahuline ning kus üks isik täidab nii projektijuhi kui ka objektijuhi ülesandeid.

Punktis 4 on öeldud, et projektijuhi ametikohustuseks on koostada teostatud tööde akte, ent antud dokumendi koostamine võib objektipõhiselt kuuluda ka objektijuhi tööülesannete hulka. Juhul kui projektijuht on ametis mitme erineva ehitusobjektiga, mistõttu võib liigsete kohustuste tõttu ajahätta jääda ning samuti ei pruugita olla kursis ehitusobjektil toimuvaga, oleks mõistlikum koostada teostatud tööde aktid objektijuhi poolt. Objektijuhi ülesandeks on koordineerida ehitusprotsessi, sh alltöövõtjaid, mistõttu on objektijuht paremini teadlik alltöövõtjate teostatud tööde mahust ning paljudel juhtudel osaleb ta kaetud ehitustööde üle vaatamisel ja vastu võtmisel, mis veelgi täiendab tema teadmiste pagasit.

1.4.3 Objektijuhi ametiülesanded

Objektijuhi töö eeldab tööülesannetega toimetulekuks ehitusalaste teadmiste ja oskuste olemasolu. Objektijuht võtab vastutuse objekti rahaliste ja tehniliste tegevuste eest ning

vajadusel kontrollib tööohutust¹⁵ ehitusplatsil. Peamisteks objektijuhi tegevusteks on ehitustööde juhtimine, töökoosolekute korraldamine ning tehtud töö kvaliteedi kontrollimine vastavalt ehitusnormidele ja projektdokumentatsioonile. [11]

Objektijuhi, teisiti nimetatult ka ehitusjuhi kutsealane ettevalmistus peab vastama tehnilisele kõrgharidusele või ehitustehnilisele keskeriharidusele. Lisaks peavad olema läbitud täiendkoolitused ning omandatud peab olema vajalik praktiline töökogemus vastavalt kutse eeldustele.

Objektijuht allub ettevõtte ehitusosakonda kuuluvale projektijuhile või juhatusale ning tema alluvateks ehitusobjektidel on seal tegutsevad ehitustöölised. Lõputöö autor toob välja enda arvates olulisemad Ehitusfirma Rand ja Tuulberg AS objektijuhti ametijuhendi põhikohustused, milleks on:

1. Ettevõttes kehtestatud projektijuhtimise standardid: kvaliteedijuhtimissüsteemid EVS-EN ISO 9001:2015, keskkonnajuhtimissüsteem EVS-EN ISO 14001:2015 ja töötervishoiu ja tööohutuse juhtimissüsteemid ISO 45001:2018,
2. Standardite täitmine ja nende tundmine (Äriprotsessid, protsesside menetlemine, dokumenteerimine jne).
3. Ehitustööliste töö juhtimine, päevaülesannete jagamine ning erinevate tööplaanide esitlemine.
4. Objekti varustamine materjalide, töövahendite ja mehhanismidega. Katkestusteta töö tagamine ehitusprotsesside läbiviimisel.
5. Mehhanismide, tööjõu -ja materjalide kulu arvestamine. Aruandluste esitamine projektijuhile. Objektis kasutatud materjalide ja saatelehtede õigsuse kontrollimine ja kinnitamine vastavalt tööloikudele.
6. Ehitusobjektide dokumentatsiooni vormistamine ning üleandmine projektijuhile (kaetud tööde aktid, ehituspäevik).
7. Täiendama ja õppima järjepidevalt oma teadmisi ehitusprotsesside käigus kasutatavate ehitusmaterjalide paigalduse ja tehniliste omaduse iseärasuste kohta.
8. Ehitustööks vajalikke ressursside arvestamine ja meeskonna moodustamine.
9. Moodustama tööloikudes vajaminevate materjalide nimistu nende tarnimiseks.

¹⁵ Kaasaegses ehituskeskkonnas on suuremate ehitusettevõtete puhul ametisse kaasatud mitu isikut, kelle ülesandeks on tööohutuse tagamine. Neid isikuid nimetatakse tööohutuse koordinaatoriteks.

10. Tagama ehitusobjektidel kaevetööde-, ohutustehnika-, töödistsipliininouetest ja ehitusnormidest kinnipidamise.
11. Tagama tööaja otstarbeka ja maksimaalse kasutamise.
12. Ehitusobjektidel tekkivate tehniliste probleemide lahendamine ja konsulteerimine projektijuhiga.
13. Enda alluvuses olevate tööliste töövõimelisuse kontrollimine
14. Objektidel toimuvate olukordade informeerimine. Plaanilistel ehitusnõupidamistel osalemine.
15. Tagama töövahendite kasutamise, hoolduse ja ladustamise. [12]

Lõputöö autori jaoks on antud 15 punkti kõige olulisemad tööülesanded, sest nendega puutub objektijuht pidevalt kokku ning on need on ka otseses seoses hariduse omandamisega. Objektijuhi, teisti nimetatult ka ehitusjuhi kutsealane ettevalmistus peab vastama tehnilisele kõrgharidusele või vähemasti ehitustehnilisele keskeriharidusele¹⁶. Lisaks peavad olema läbitud täiendkoolitused ning omandatud peab olema ka vajalik praktiline töökogemus¹⁷ vastavalt ehitusinseneri kutse eeldustele. Lisaks eespool nimetatule on oluliseks objektijuhi ülesandeks just kalendergraafiku põhise vajalike ressursside tarnegraafikute kavandamine, sidudes seda kalendaarsete ehitustööde teostamise verstapostidega.

Lõputöö autori poolt on välja toodud olulisemad punktid, mis esinevad objektijuhi igapäevatoos ning mille täitmise eelduseks on akadeemiline haridus. Kuuendas punktis on kirjeldatud, et objektijuhi põhikohustuseks on koostada ehitusobjekti dokumentatsioone nagu näiteks kaetud tööde aktid ja ehituspäevikud. Tuginedes nii autori enda praktikale kui ka vähele töökogemusele, on antud kutseoskuse ettevalmistus väga madalal tasemel ning lisaks puuduvad ka teadmised ehitusdokumentatsiooni täitmise korraldusest. Punktis 12 on välja toodud, et objektijuht on kohustatud lahendama ehitusprotsessi käigus tekkivaid tehnilisi probleeme. Värskest kõrghariduse omandanud ehitusinseneril, kes asub tööle objektijuhi ametikohale, puuduvad laialdased teadmised ehitusvaldkonnast ja erialased kutseoskused, mistõttu ei osata leida probleemidele sobilikke lahendusi.

¹⁶ Eeltoodud tingimuse rahuldamiseks annab Eesti Ehitusettevõtete Liit välja V ja VI kutsetaset.

¹⁷ Kutse andmise kontekstis nimetatakse seda referentsobjekti olemasoluks

1.4.4 Alltöövõtt

Ehitussektoris on juba pikka aega olnud spetsialiseerunud töövõtjad – nende tegutsemine pärineb keskajast. Alates 18. sajandi lõpust kuni 1970. aastate alguseni domineerisid ehitusturul peatöövõtjad. Tol ajal omasid peatöövõtjad otsest tööjõudu erinevate eritööde, näiteks, tislari-, toru- ja viimistlustööde, aga ka plaatimiste jaoks. Sellistel ettevõtetel oli üldjuhul suur tehasepark ning nad suutsid pakkuda enamikku traditsioonilistest üldehitustöödest, mistõttu kasutati alltöövõtjaid väga harva. [26] Praegusel ajal on ehitussektoris olukord vastupidine – valdav osa peatöövõtjaid kasutab alltöövõtu ettevõtjaid tööde teostamiseks, oma tööjõuga tehakse ära võrdlemisi vähe.

Vaatamata sellele, et oma tööjõuga teevad peatöövõtjad tavaliselt ära väikese osa ehitustöödest, on vähestel peatöövõttu pakkuvatel ehitusfirmadel tööjõudu, kes oleks võimelised tegema töid enamikus ehitustööde kategooriates. Paljudel juhtudel on peatöövõtufirmadel olemas tütarfirmad või siis oma enda tööressurss, millega kindla iseloomuga töid teostatakse – näiteks betoonitöid. Ülejäänud ehitusobjekti raames teostatavad tööd jaotatakse alltöövõtjate vahel. [28]

Mõistega „alltöövõtja“ kirjeldatakse spetsialiseerunud töövõtjat, kes teostab erisuguseid ehitustööde osi vastavalt allhankelepingle (nimetatakse ka töövõtulepinguks), mis sõlmitakse tavaliselt peatöövõtja ja alltöövõtja vahel. Allhankelepingu alusel pakub alltöövõtja tööks vajalikku tööjõudu, materjale ja seadmeid. Üldiselt on alltöövõtjad spetsialiseerunud ühele kindlale ehitustööle, seevastu on ka erandeid, kus neil on võimekust teha mitmeid erineva iseloomuga ehitustöid. [26]

Kõige tavapärasemad ehitustööd, mida alltöövõtjad ehitusturul pakuvad, on:

- i) pinnasetööd, lisaks ka haljastustööd,
- ii) betoonitööd, sh müüritised,
- iii) katusetööd,
- iv) sise- ja välisviimistlustööd,
- v) elektritööd,
- vi) sanitaartechnilised tööd,
- vii) ventilatsiooni ning küttesüsteemide tööd,

viii) üldehituslikud ehitustööd¹⁸[26]

Peatöövõtjate jaoks ei ole alltöövõtjate kasutamine mitte ainult spetsialiseeritud teenuste kasutamine või teadmiste ostmise viis, vaid nii loobutakse ka põhitegevusega mitte seotud äritegevusest, mis läbi üritatakse vältida äririski. [26] Siinjuures on oluline rõhutada seda, et ehkki risk delegeeritakse alltöö ettevõtjatele on peatöövõtja isik, kes kannab vastutust tellija ees, seda sõltumata riski edasi delegeerimisest.

Peatöövõtja vastutab omaniku ees lepingus sätestatud tööde põhjal olenemata sellest, kas töid teostavad tema enda töötajad või alltöövõtjad. Samamoodi vastutavad alltöövõtjad peatöövõtja ees lepinguliselt kõigi nende alltöövõtjate poolt tehtud tööde eest. [27] Peatöövõtja sõlmib alltöövõtjaga kahepoolse kindlamahulise töölepingu, milles on üksikasjalikult välja toodud materjalide, seadmete ning tööde kulud, mis on vajalikud kokkulepitud töö elluviimiseks. Alltöövõtu erinevus võrreldes peatöövõtuga on see, et lepingud sõlmitakse töövõtja, mitte objekti tellijaga [28], mis asjaoluna tähendab seda et peatöövõtja asub nõ tellija rolli koos sellest tuleneva võlaõigusliku vastutusega.

1.4.5 Omanikujärelevalve ametiülesanded

EhS-i § 23 kohaselt peab omanikujärelevalve¹⁹ (edaspidi OJV) olema pädev isik, kes on kohustatud vastavalt ehitusseadustiku 24. paragrahvi 2. lõike 3. punktile omama OJV teenust tõendavat kvalifikatsiooni [36]. OJV ei ole keegi muu kui kutseline viienda, kuuenda või seitsmenda taseme ehitusinsener, kes on spetsialiseerunud OJV tegemisele. OJV spetsialiseerumisel on mitmed erinevad kompetentsid, mille teenust OJV erinevatel ametialadel pakkuda võib,²⁰ näiteks:

- i) üldehitusliku ehitamise omanikujärelevalve tegemine,
- ii) kütte-, ventilatsiooni- ja jahutussüsteemide ehitamise omanikujärelevalve tegemine,

¹⁸ Üldehituslike ehitustööde all peab töö autor silmas olukorda, kus lisaks erinevatele spetsiifilistele töödele tulevad konkreetse ehitusobjekti puhul turule ka pakkumised selle objektiga seotud üldehitustööde osas.

¹⁹ Omanikujärelevalve ning ehitusjärelevalve on antud magistritöö kontekstiks sünonüümse tähendusega.

²⁰ Vastava kutse andjaks on küll üldiselt Eesti Ehitusinseneride Liit, ent sügava erialase kompetentsiga tegelevad liidu kollektiivliikmed nagu Eesti Kütte ja Ventilatsiooniinseneride Ühendus jne.

- iii) veevarustus- ja kanalisatsioonisüsteemide ehitamistööde omanikujärelevalve tegemine [32].

OJV-l puudub kindel ametijuhend nagu on ehitusjuhtidel. OJV tegutsemist reguleerib majandus- ja taristuministri poolt vastu võetud „Omanikujärelevalve tegemise kord“, kus on sätestatud, millised on OJV tegija tööülesanded ja õigused [33].

Tihti peale esineb olukordi, kus ehitusobjekti tellija palkab endale OJV teadmise, et OJV tööülesanneteks on tellija huvide kaitsmine ehituskonsultandina [34], kuid OJV kelle ülesanneteks peaks EhS § 20 „Ehitise omanikujärelevalve“ lõike 5 alusel koostatud OJV tegemise korra määruse mõttes pigem kontrollima:

- i) ehitamise aluseks koostatud ehitusprojekti vastavust ehitusloa saamise aluseks olnud ehitusprojektile või ehitusteatisega koos esitatud ehitusprojektile;
- ii) ehitusprojekti nõuetele vastavust²¹;
- iii) ehitamise ajal ehitamise nõuetele vastavust;
- iv) ehitaja ja omaniku vahelises lepingus kokkulepitud tingimustele ja kvaliteedile vastavust;
- v) ehitusdokumentatsiooni nõuetekohast ja õigest aegsed koostamist;
- vi) ehitamise, ehitise ning selle asukoha maaüksuse keskkonnaohutust;
- vii) ehitamise kvaliteeti ja vastavust ehituslepingule; [33]

Esitatud loetelust on eriti oluline kohustus kontrollida ehitusprojekti nõuetele vastavust, aga ka ehitusdokumentatsiooni nõuetekohane ja õigeaegne koostamise nõude järgimine. Ka on oluline, et OJV osaleks kaetud ehitustööde vastuvõtmise juures ja allkirjastaks vajalikud aktid. Ehitustegevusse kaasatakse OJV tellija poolt kas käsundus- või tööettevõtulepingu alusel, kus OJV on tellija poolne esindaja, kelle tööülesanded on sätestatud majanduse ja taristuministri „Omanikujärelevalve tegemise kord“ määruses.

SA Kutsekoda OJV kompetentsides on välja toodud teadmised, mis on eelduseks omanikujärelevalve tegemisele üldehituslikus ehitamise valdkonnas. Kõige olulisemaks on omanikujärelevalve tegevust reguleeriva seadusandlike aktide teadmine, mis on aluseks OJV tegevusele. OJV peab teadma ehitusdokumentatsioonile esitavad nõudeid, nagu peab seda ka ehitusjuht. Lisaks peab ta teadma ka tööohutuse ja keskkonnaohutuse nõudeid

²¹ Selle nõude all on tegemist OJV nõ laia kompetentsuse nõudega

ehitustegevuses, olema kursis ehitismöödistamise, peamiste ehitusmaterjalide ning ehitustehnoloogiatega, tundma seadusandlust, põhiteadmisi ehituskonstruksioonidest ning olema kursis ehitusprotsesside tehnoloogilise järjestusega.[44]

Töö autor markeerib üldist seisukohta kaasatud omanikujärelevalve teostaja asjatundlikkuse osas, mis tema senise praktilise ehituskogemuse põhjal lubab väita, et mida kogenum on OJV teostaja, seda rohkem saab ta usalduslikult hinnata ehitustööde teostaja iseseisva tegutsemise sobivust. Samas saab rõhutada asjaolu, et kulutused omanikujärelevalve teenusele on selges sõltuvuses ehitusobjektile teostavate tegevuste arvu ja ajalise mahuga. Oluline on seegi, et suuremate ehitusobjektide puhul eeldab see kaasatud ehitusinseneri kui omanikujärelevalve teostaja järjepidevat kohalolekut või siis eraldi järelevalvemeeskonna moodustamist, kusjuures vastutaja on ikkagi üks, algselt kaasatud ehitusinsener kui tegevuse juhtija ja koordinaator. Esitatu tähendab ka seda, et OJV kui teenus on isikupõhine teenus ning siinjuures ei saa vastutust ning ülesandeid delegeerida.

2 UURINGUS OSALEJAD JA METOODIKA

2.1 Uuringu valim

Uuringuid läbi viies käsitletakse tervet populatsiooni haruharva, sest nende sellises mahus teostamine oleks vägagi keeruline ning kulukas [8]. Ehitussektoris on kogu populatsiooni võimatu käsitleda, sest uuringu informatsiooni ei ole võimalik edastada kõikidele valdkonna spetsialistidele, kes kuuluksid kategooriasse:

- i) tööjuht,
- ii) objektijuht,
- iii) objektiinsener,
- iv) projektijuht,
- v) omanikujärelevalve,
- vi) peatööettevõttu esindaja.

Keeruline on olukord, kus ettevõtte tasandil toimub info edastamine vaid läbi ühe kindla isiku, mistõttu ei pruugi informatsioon kõikide soovitud isikuteni jõuda. Samuti on uuringust osa võtmine vabatahtlik, mis ei garanteeri kogu valimi osalust.

Juhul kui soovitakse saada järeldusi üldkogumi või laiema populatsiooni kohta, tuleb valimi koostamisel põhineda esinduslikkuse printsiibile, mis tähendab, et valim peab uuritava suhtes esinduslik olema. Valimi koostamisel vähendatakse selle erinevust üldkogumist, et kahandada vea esinemise tõenäosust, mille tulemusel üritatakse valimi esinduslikkust suurendada. Üldjuhul jagatakse valimid tõenäosuslikeks ja mittetõenäosuslikeks. [8]

Käesoleva lõputöö uurimuslikus osas kasutati mittetõenäosuslikku valimit, kus kõikidel vastajatel ei pea olema võrdväärsed võimalused valimises osalemiseks. Täpsustades eelöeldut, on uuritavas töö osas kasutatud mittetõenäosusliku valimi alammeetodit, milleks on sihipärane valim: lõputöö autor valib välja uuritavad isikud, püüdes leida valimi kõige tüüpilisemaid esindajaid, mille tulemusel hoitakse kokku aega ning kindlustakse valimi usaldusväärsus. Uurimistöö sihiks on sõltuvalt uurimiseesmärgist selekteerida tüüpilised ja ideaalsed küsitletavad. [8] Valiku langetamisel lähtus autor sellest, et küsitletavatel isikutel oleks ehitussektoris kindlal ametialal töötamiseks kehtiv kutsetunnistus, millega välistatakse

valimi mittesobivus uuritava teemaga. Põhilise valimi moodustavad projektimeeskonda kuuluvad projektijuhid, objektijuhid, objektiinsenerid, tööjuhid, omanikujärelevalve ning peatöövõtu ettevõtte esindajad.

Uurimistöö sihtrühmaks on Eesti Vabariigis ehitusvaldkonnas tegutsevate peatöövõtu ettevõtete projektimeeskonna liikmed:

- i) tööjuht,
- ii) objektijuht,
- iii) objektiinsener,
- iv) projektijuht,
- v) omanikujärelevalve,
- vi) peatöövõtu esindaja.

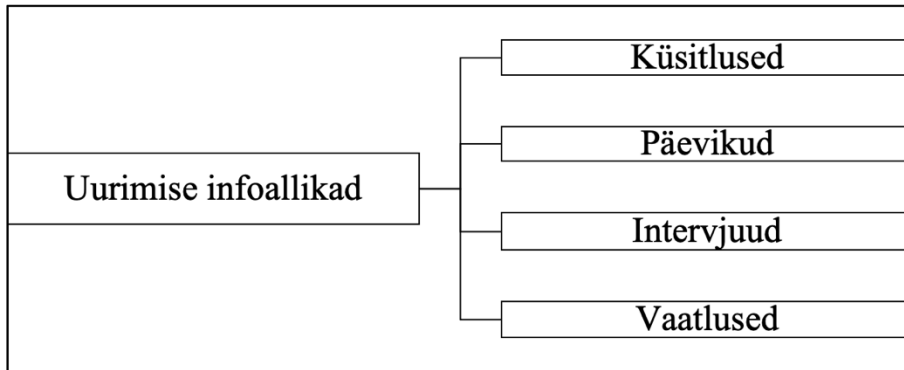
Valim on koostatud teadlikult, sest objekti meeskonna ametikohtade esindajad puutuvad igapäevaselt kokku noorte või äsja kõrgkooli lõpetanud ehitusinseneridega, mistõttu ollakse teadlikud hariduse ettevalmistuse vastavusest. Nende isikute antud vastuste põhjal on võimalik teha üldistavad järeldusi ettevalmistuse tasemest ja võimalikest puudustest.

Uuringu käigus saadeti küsitlus 314-le inimesele, millest laekus tagasi 91 vastust ning mis moodustab vastanute protsendiks 28%. Kaheteistkümne küsimuse puhul oli vastajal võimalik enda antud vastusele täpsustavaid selgitusi lisada. Kõikide küsimuste peale kokku laekus 145 erinevat selgitavat kommentaari, mille vastamisprotsendiks on 13%. Kommentaaride eesmärgiks oli lõputöö autori põhjalikuma töö koostamisele kaasa aitamine.

Küsitlus edastati Eestis tegutsevate peatöövõttu ostutavate ehitusettevõtete projektimeeskondade ja juhatuste liikmetele kahes etapis nädalaste vahedega. Ettevõteteks olid näiteks Mapri Ehitus OÜ, Nordecon AS, Merko Ehitus Eesti AS, Ehitusfirma Rand ja Tuulberg AS, Embach Ehitus OÜ, Tartu Ehitus AS, KRC Ehitus OÜ ja veel paljud samalaadsed ettevõtted üle Eesti. Esimeses etapis saadeti küsimustik 153-le isikule, kellelt laekus 55 vastust. Nädal aega hiljem saadeti küsimustik 161-le isikule ning vastuseid tuli tagasi 36-lt. Kogu protsess kestis kaks nädalat, mis on lõputöö autori arvates piisav aeg.

2.2 Metoodika

Uurimismetoodikaks on andmete kogumise meetod, mille põhiliseks eesmärgiks on koguda piisav kogus asjakohaseid andmeid ja infomatsiooni, mis annaks võimaluse jõuda järelduste ja soovitusteni.[6]



Joonis 2. Neli põhilist infoallikat.

Neljaks põhiliseks infoallikaks, mis vajalikud andmed tagavad, on küsitlused, vaatlused, päevikud ja intervjuud. [6] Lõputöö uurimusliku osa käigus kasutatakse andmete kogumiseks ankeetküsimustikku.

Uuringuid viiakse läbi statistiliste valimite põhjal. Võib olla olukordi, kus uuringut on võimalik läbi viia kogu elanikkonna seas, aga see on pigem erandiks. Peamiselt viiakse see läbi kindla valimi hulgas, sest see on majanduslikult säästlikum ning kiirem viis adekvaatsete andmete kogumiseks. Põhilisteks uuringu läbiviimise vormideks on küsimustikud või intervjuud. Siinkohal tuleb juhtida tähelepanu sellele, et küsimustikud ja intervjuud võivad olla struktureeritud ja struktureerimata vormis. Struktureeritud intervjuud põhinevad ankeetküsimustikul, kus küsimuste ja väidete vorm on kindlaks määratud. Struktureerimata intervjuude puhul toimub küsitlemine vabas vormis vestluse näol.[17]

Sõltumata uuringu vormist tuleb uuritavat teemat vastajale tutvustada – vastasel juhul ei saada valimi hulgast piisavalt tagasisidet, et järeldusi teha. Pärast nõutava valimi suuruse määramist tuleb järgida, et saadud vastused oleksid uuritava teemaga ka vastavuses. [17] Käesolevas lõputöös kasutatakse struktureeritud intervjuud ehk ankeetküsimustiku, kus on lõputöö autori poolt kindlaks määratud küsimused, millele vastatakse viiepallisüsteemis.

Lõputöö küsimustik on jaotatud kaheks erinevaks osaks – esimeses osas profileeritakse projektimeeskond vastavalt soole, vanusele, haridustasemele, ametikohale ja tööstaažile. Sooline pool jaguneb kaheks, kas vastanu on mees- või naissoost. Vanuseline jagunemine toimub kuute erinevasse gruppi: kuni 23 eluaastat, 24-30 eluaastat, 31-45 eluaastat, 46-55 eluaastat, 56-65 eluaastat ning 66 või enam eluaastat. Vastanud omavad kas keskharidust; kutsekeskharidust; rakenduskõrgharidust või on neil kõrgharidus parasjagu omandamisel. Ametikoha põhine jagunemine toimub vastavalt ametikohale, millel vastanu töötab. Ankeetküsimustiku esimeses osas on välja toodud ainult need ametinimetused, kellele küsimustik saadeti. Nendeks on tööjuht, objektijuht, objektiinsener, projektijuht, omanikujärelevalve ja peatöövõtu ettevõtte esindaja. Kutsetaseme jaotus toimub tööjuhi viienda taseme ning ehitusinseneri kuuenda, seitsmenda ja kaheksanda taseme järgi. Tööstaaži jagunemine toimub kolme erineva ajaperioodi vahel: 2 kuni 5 aastat töökogemust, 5 kuni 10 aastat töökogemust ning 10 või enam aastat töökogemust ehitussektoris.

Teises osas analüüsitakse ehitusinseneride ettevalmistustaset ankeetküsimustiku alusel. Küsimused puudutavad ehitusinseneride toimetulekut, tegutsemist ehitusplatsil ning suhtlemis- ja koostöövõimet kaastöölistega. Lisaks ehitustegevusele on mõned küsimused suunatud ka ehitusinseneri õppekavale. Seal uuritakse akadeemilise ettevalmistustaseme kohta. Ankeetküsimustik on aluseks lõputöö teema analüüsimisele ning järeldustele jõudmisele.

Küsimustele vastamine toimub Likerti skaala ehk viiepallisüsteemi alusel. Likerti skaala on hariduse kontekstis enim levinud mõõtmismeetod, mis nägi ilma valgust 1932. aastal psühholoog Rensis Likerti poolt, et paremini avaldada valimi tundeid vastuste andmisel. Loodud skaalal on üldjuhul paaritu arv vastusevalikuid vahemikus viis kuni seitse, mis on ühtlaselt jaotunud kogu skaala ulatuses, ühest äärmusest teise äärmusesse. Skaalat kasutatakse ankeetküsimustike ja veebiküsitluste käigus, kus kogutakse kvantifitseeritavaid andmeid subjektide kohta, mida üldjuhul on väga keerukas analüüsida: näiteks tarbijate hoiakud, arvamused ja veendumused. Selliselt skaleeritud reitinguskaala võib koosneda suvalisest arvust hinnanguvalikutest, näiteks tähtedest või numbrilistest vastustest. [35] Antud lõputöö kontekstis on skaala eripäraks on selle lihtsus: vastajal on võimalik anda oma hinnang viiepallisüsteemis, kus kõige positiivsemat vastust sümboliseerib number 5 ning kõige negatiivsemat number 1, kusjuures positiivne vastus tähistab väitega täielikult päri olemist ning negatiivne vastus täielikult mittenõustumist. [15]

7. Kuidas hindate arvutiprogrammide kasutamise oskust? Näiteks Autocad, Revit jne *						
	1	2	3	4	5	
Suurepärase	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Puudulik

Joonis 3. Näidis magistritöö küsimustikust. (Lisa 1)

Andmete kogumine viidi läbi e-küsitluse vormis kasutades mittetasulist Google Forms (Lisa 1) platvormi, kus igale küsitletavale saadeti ankeetküsimustiku veebiaadress läbi elektroonilise posti. Küsimustik sisaldas endas 12 erinevat Likerti skaalal põhinevat küsimust. Lõputöö autor alustas e-küsitluste välja saatmisega 18. veebruaril ning andmeid koguti kuni 4.märtsini, mis teeb andmekogumise perioodiks kaks nädalat. Andmekogumise perioodi pikkus otsustati sõltuvalt sellest, kui palju vastuseid laekus pärast esmast küsitluse välja saatmist. Pärast kahte nädalat ei laekunud enam mitte ühtegi uut vastust, mistõttu kujuneski küsitluse perioodiks kaks nädalat.

Lõputöö autor valis andmete kogumise meetodiks ankeetküsimustiku, sest tänapäeva ühiskonnas toimub info liikumine kõige kiiremini läbi interneti ning see ei eelda mõlema osapoole omavahelist kokkusaamist, mis muudab protsessi kiireks. Teine põhjus, miks töö autor ankeetküsimustiku kasuks otsustas, oli valimi suur maht. Seetõttu oligi küsimustiku 314-le kontaktisikule edastamine tänu arenenud infotehnoloogiale lihtne. Mõne teise uurimistöö andmete kogumise meetodiga ei oleks lõputöö autoril olnud võimalust nii suurt valimit küsitleda.

Ankeetküsimustiku eelistena võib välja tuua vähese aja- ja rahakulu, st vastuste saamiseks ei ole vaja liikuda vastaja juurde, mistõttu ei tehta kulutada vajalikke ressursse ning sellega hoitakse mõlema osapoole aega kokku. Inimestelt on lihtne saada asjakohast teavet valimi suurusest olenemata ning võimalikult väikese ajaperioodiga. Vastaja seisukohalt on küsimustiku eeliseks asjaolu, et vastata saab just sellel ajahetkel, mis kõige sobivam on ning seega ei avaldata vastajale survet. Küsimustikuga tagatakse kõikidele vastanutele anonüümus – nende vastuseid ja isikut pole võimalik omavahel seostada ning see julgustab inimesi rohkem vastama. [37]

Puuduseid on mitmeid, kuid üheks suurimaks mõju avaldavaks punktiks on madal vastusemäär, mille tulemusel võib juhtuda, et töö autoril ei ole võimalik jõuda loodetud järeldusteni. Väike vastuste protsent võib oleneda vastajate motivatsioonipuudusest, st et

vastanul puudub huvi uuritava teema kohta või temani jõudvate küsimuste hulk on küllastunud ning ei leita aega vastamiseks. Lisaks eelmainitule on üheks põhjuseks vastaja ebakindlus andmete osas, sest ei olda teadlikud, mis eesmärgil tegelikult andmeid kogutakse. Küsimustikule laekuvates vastustes võivad esineda vastused, mis on lühikesed ning sisutühjad juhul kui ette on antud liiga palju küsimusi. Lühikeste ja sisutühjade vastuste põhjuseks võib olla ajapuudus ning liialt palju vastamiseks aega võttev küsimustik. Näiteks ajaloos on Ameerikas tehtud küsimustik lapsepõlve seksuaalse väärkohtlemise kogemuste kohta, mis koosnes üle 600st küsimusest ning millele ei laekunud mitte ühtegi vastust. Töö autor peab küsimustiku koostamisel olema väga tähelepanelik, et välistada küsitletava ja küsitleja vahel küsimustest tekkivaid arusaamatusi ning kaheti mõistmist. Tekkinud arusaamatusi ei ole võimalik tagantjäreli parandada, mis tähendab et antud vastaja vastust ei saa arvestada tulemuste analüüsimisel.

Paljud uuringud näitavad, et küsimuste sõnade järjestus võib vastuseid oluliselt mõjutada. Vastused võivad olla mõjutatud ka siis, kui vastaja kirjalik eneseväljendusoskus ei ole heal tasemel. Eelöeldud juhtudel on raske aru saada, kas vastanu on küsimustikule vastates jäänud tõsiseks või on seda tehtud nalja eesmärgil ning samuti on töö koostajal võimatu kontrollida, kas küsimustikule on ausalt vastatud.

3 UURINGU TULEMUSED JA ANALÜÜS

3.1 Uuringu vastanute profileerimine

Vastanute profileerimine moodustab lõputöö praktilise lähenemise teise osa, läbi mille toimus peatöövõttu osutavate ehitusfirmade projektimeeskonna liikmete profileerimine vastavalt soole, vanusele, haridustasemele, ametikohale, kutsestažile ja tööstažile. Vastanute jaotamine vastavalt eeltoodule aitab paremini ankeetküsimustikule laekuvaid vastuseid analüüsida, mis omakorda aitab lõputöö autoril lihtsamini uuringu tulemusteni jõuda ning millest on võimalik teha kokkuvõtteid sellest, kuidas erinevate gruppide esindajad näevad noorte ja/või äsja kõrghariduse omandanud ehitusinseneride ettevalmistuse taset. Profileerimise tulemusel on võimalik fikseerida praegusel ajahetkel ehitussektoris töötavate spetsialistide hetkeolukord kutsetaseme, tööstaži, ametikoha ning vanuse põhjal.

3.1.1 Sugu

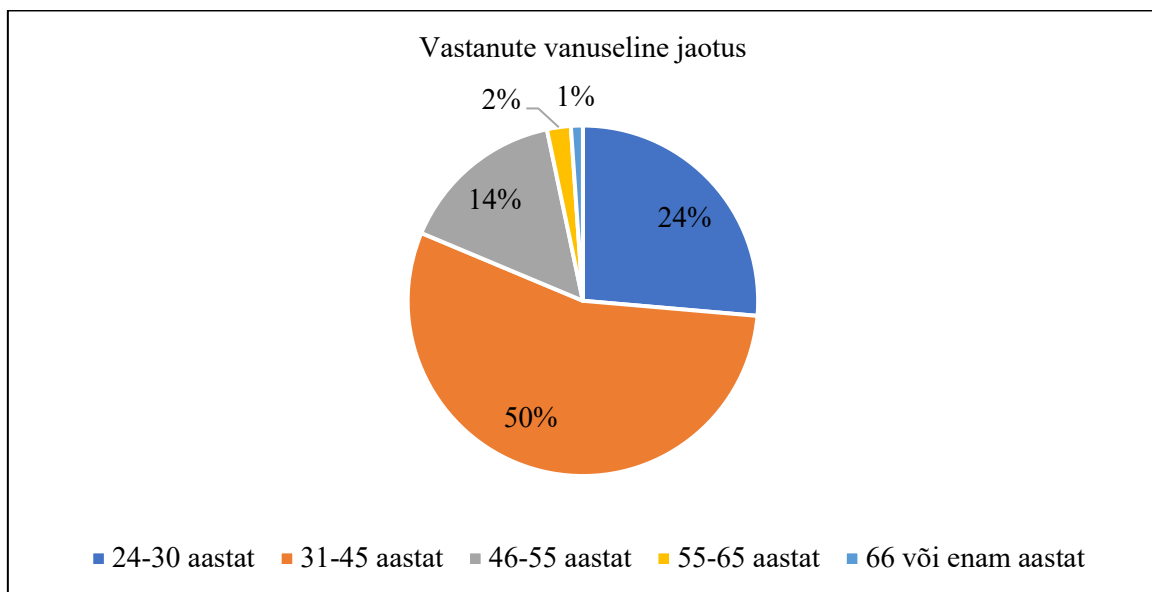
Suurbritannias 1997. aastal tehtud uuringus on välja toodud, et naiste karjäärivalikutes võib esineda teatud takistusi. See käib eriti naiste nende kohta, kes on otsustanud ametialade kasuks, mis naiste hulgas pigem ebatraditsioonilised on. Siinkohal võib tuua näiteks ehitustööde valdkonna, kus on täheldatud kõige väiksemat naiste esindatust. Naiste roll tööjõuturul on enamikes ühiskondades pidevas muutumises – näiteks moodustasid naised 1997. aastal Suurbritannias üle poole kogu tööjõust. Sellest hoolimata esineb erinevates töösektorites siiski soolise osakaalu erinevust. *EOQ*'i (inglise k. *Equal Opportunities Commission*) andmetel olid naised enamikes sektorites endiselt vähemuses, sest ehitustööstus on üks nendest valdkondadest, mis on populaarne eelkõige just meeste seas – seega on naised seal eriti alaesindatud. [19] Praeguseks ajahetkeks on naiste hulk ehituses kasvanud, ent sellegipoolest on meeste osakaal suurem, mida kinnitab ka 2016. aastal statistikaameti poolt koostatud uuring, mille põhjal lõpetas 2016. aastal arhitektuuri ja ehituserialase kutse 779 spetsialisti, kellest 21,5% olid naised. [20]

Küsitluse käigus kogutud andmed kinnistavad eelnevalt väljatoodud statistikat, sest uuringust selgus, et suurem osa ehitussektoris töötavatest ehitusjuhtidest on meessoost, mis

moodustab protsendiliselt 96,7% vastanutest, ülejäänud 3,3% moodustavad naissoost ehitusjuhid. Vastuseid laekus 91, millest 3 oli laekunud naissoost isikute poolt. Väärib märkimist, et kõik naissoost vastanud omavad kõrgharidust ning seitsmenda taseme ehitusinseneri kutset.

3.1.2 Vanus

Peatöövõtu ettevõtte esindajate, ehitusjärelvalvete, projektijuhtide, objektiinseneride, objektijuhtide ja tööjuhtide vanuseline kuuluvus jagati kuude erinevasse gruppi: kuni 23-aastased, 24-30 aastased, 31-45 aastased, 46-55 aastased, 56-65 aastased ja 66- või enam aastased.



Joonis 4. Uuringus osalejate vanuseline jaotus.

Uuringus osalejate vastuste põhjal on ehitusjuhtimise valdkonnas kõige enim 31-45 aastaseid – nemad moodustavad kõikide vastanute hulgast 54,9%. Antud vanuserühmas on palju projektijuhte, mistõttu võib järeldada, et vanusega kaasneb suurem vastutus ning teadmiste portfelli sellel alal töötamiseks peab olema suur. Üheks väga oluliseks aspektiks on tööstaaž. 31-45 aastaste küsitluses osalejate hulgast töötab projektijuhtidena 52%, objektijuhtidena 30%, peatöövõtu ettevõtte esindajatena 12%, objektiinseneridena 4% ning tööjuhtidena 2%.

Teisele positsioonile jõudis 24-30 aastaste vanusegrupp, mis moodustab kogu vastanute hulgast 26,4%, ehk 24 osalejat. Nendest 75% töötab objektijuhi ametikohal, mis on

ülekaalukalt esikohal. Teisel kohal on objektiinseneri ametikoht, kus töötab 16,6 % antud vanusegrupi vastanutest. Ülejäänud osa moodustavad objektiinsenerid, kelle osakaal on 8,3%.

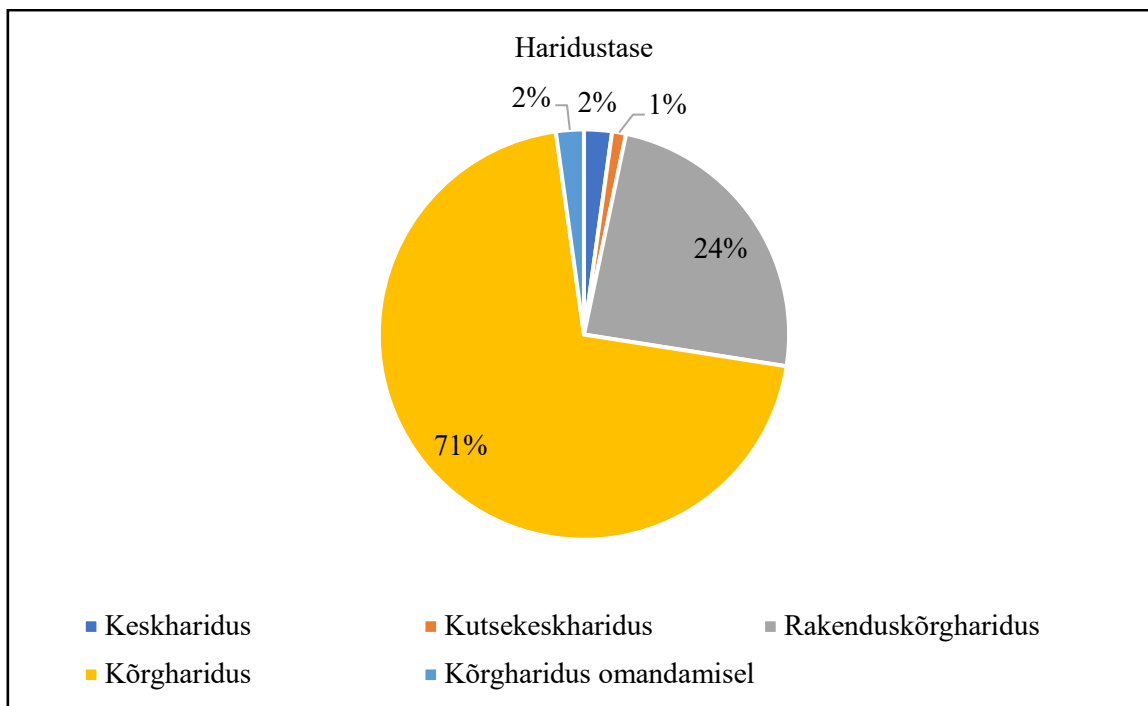
Järgmisesse vanusegruppi kuuluvad 46-55 aastased, kes moodustavad kõikidest vastanutest 15,4%. Kõik selle vanusegrupi vastanud omavad ehitusjuhtimises 10 või enam aastat tööstaaži. Antud vanusegrupi vastajate hulgas on populaarseim projektijuhi amet, mis moodustab kõikidest vastustest 71,4%. Ülejäänud 28,6% esindavad peatöövõtu ettevõtet. Kogu antud vanusegrupi (46-55) moodustasid ainult meessoost isikud. Seos, mille saab luua vanuse ja ametikoha vahel, on see, et töökogemuse ja vanusega kaasneb suurem vastutus ning on tekkinud valmisolek projekti eestvedamiseks.

Viimase vanusegrupi moodustas üks naissoost vastaja, kelle vanuseks on 66 või enam aastat. Vanusegrupp 66 või enam aastat moodustas kõikide vastanute hulgast 1,1%. Pooled vastanutest on vanuses 31-45 aastat, millest on võimalik järeldada, et tänapäeval aktiivselt tegutsevad haritud ning täiendkoolitatud ehitusspetsialistid on pigem nooremapoolsed.

3.1.3 Haridustase

Majandusajalehes Äripäev 2018. aastal ilmunud artiklis toodi välja, et ehitusinseneri eriala on kaotamas populaarsust ning seda õppima asuvate üliõpilaste arv on viie aastaga kahanenud kuni neljandiku võrra. Uuringus tõdeti, et ehitusobjektidel muutuvad tehnosüsteemid üha keerukamaks ning on suur puudus eriosade ehitamisega seotud ehitusinseneridest. Lisaks eriosainseneridele on vajadus projekti- või objektijuhtide järele, kes oleksid praktilise suunaga ehitusinsenerid. [21]

OSKA ehitusvaldkonna töötajate haridusliku jaotuse andmete põhjal [22] on valdav osa Eestis ehitussektoris töötavatest tippspetsialistidest omandanud erialase kõrghariduse. Erialase kõrghariduse omandanud juhid ja spetsialistid moodustavad 41% kõikidest juhi või insenerina töötavatest isikutest. Tuginedes jaotuse andmetele, töötab ehitusvaldkonnas 41% kõrgharidusega töölisi, 14% rakenduskõrghariduse omandanud töölisi ning 24% kutsehariduse omandanud oskustöölisi.



Joonis 5. Uuringus osalejate jaotus haridustaseme järgi.

Magistritöö uuringu tulemused kinnistavad eelpool välja toodud osakaalu, kus suures ülekaalus oli kõrgharidust omavate vastajate hulk, kelle esinemisprotsendiks oli 70,3%. Kõrgharidust omavate vastajate hulka kuulub 26 projektijuhti, 25 objektijuhti, 10 peatöövõtu ettevõtte esindajat, 2 ehitusjärelvalvet, 2 objektiinseneri ja 1 tööjuht.

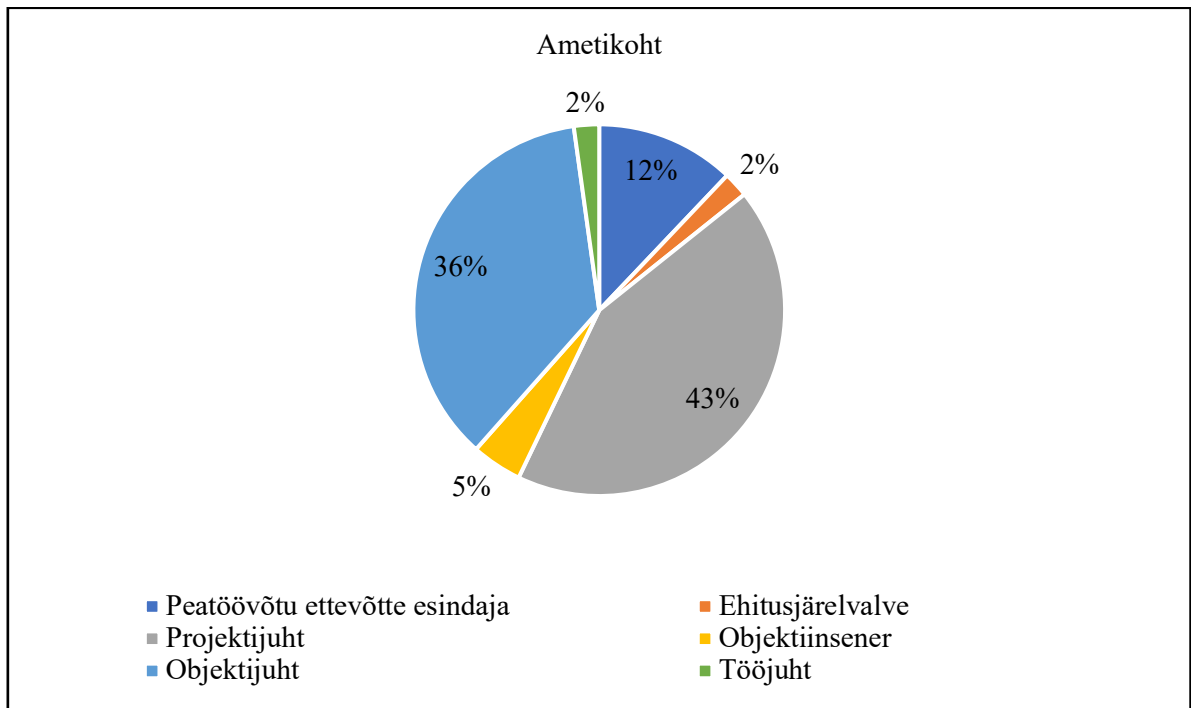
Rakenduskõrghariduse on omandanud 24,2% vastanutest, kelle hulka kuulub 13 projektijuhti, 5 objektijuhti, 2 objektiinseneri, 1 peatöövõtu ettevõtte esindaja ning 1 tööjuht. Uuringu kohaselt on rakenduskõrghariduse omandanud isikute hulgas enim 31-45 aastaseid, kes moodustavad kõikide antud haridustaset omavate isikute hulgast 71,4%.

Uuring näitas, et on üks isik, kes omab kutsekeskharidust ning moodustab 1,1% vastanutest. Keskharidust omab 2 vastanut, mille esinemisprotsendiks on 2,2%. Siinkohal saab järeldada, et ehitussektoris aktiivselt tegutsevad isikud on kõrgelt haritud.

3.1.4 Ametikoht

Magistritöö eesmärgiks oli uurida ehitusinseneride ettevalmistuse taset läbi ehitusobjektidel töötavate spetsialistide hinnangute. Võib järeldada, et valdav osa vastanutest töötab projekti- või objektijuhti ametikohtadel. Sel põhjusel oli valimisse valitud enamasti ehitusobjektidel

töötavad objekti- ja projektijuhid, sest lõputöö autori arvates on nendel ametikohtadel töötavatel isikutel kõige parem ülevaade äsja kõrghariduse omandanud ehitusinseneride tasemest.

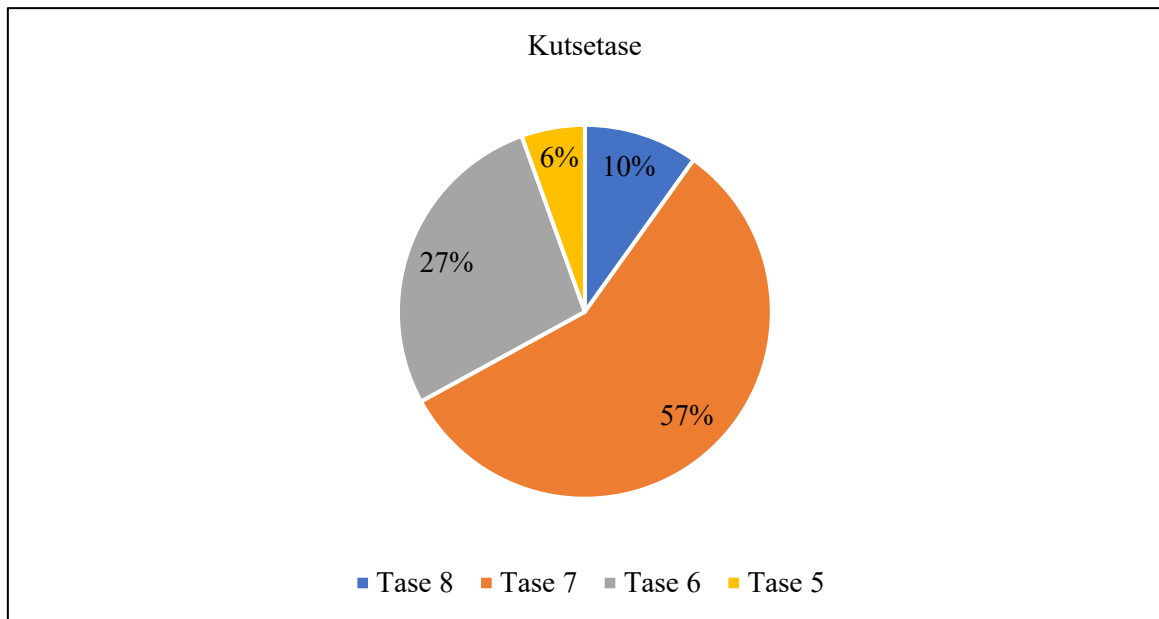


Joonis 6. Jaotus ametikoha põhjal.

Uuringust selgus, et kõige enam levinud ametikoht projektimeeskonnas on projektijuht – protsentuaalselt on neid 42,9%, ehk 39 kogu vastanute hulgast. Teisel kohal on objektijuhti ametikoht protsendiga 36,3%, ehk 33 kõikidest vastanutest. Kolmandal positsioonil on peatöövõtu ettevõtja esindajad, keda osales uuringus on 11 ehk 12,1%. Peatöövõtu esindajatele järgnesid objektinsenerid, kelle esinemisprotsendiks oli 4,4%. Ehitusjärelvalve ning tööjuhtide arv oli võrdne – mõlemast valdkonnas vastas uuringule 2 vastanut ehk 2,2%.

3.1.5 Kutsetase

Erineva suurusega ehitusettevõtetes ja ehitusoludes võib esineda olukordi, kus objektijuhi tööülesandeid täidavad ehitusvaldkonnas töötavad 5. tasemega tööjuhid, kes ei ole kõrgharidust ehitusjuhi erialal omandanud, aga omavad pikaajalist tööstaaži. Sellistel juhtudel võib Eesti Ehitusinseneride Liit neile väljastada 6. ehitusjuhi taseme.



Joonis 7. Jaotus kutsetaseme järgi.

Kaheksanda taseme volitatud ehitusinsener peab omama magistrikraadi või üldehituse eriala kõrghariduse diplomit. Kutse tendeerimiseks on vajalik iseseisev vähemalt 4-aastane eri- ja ametialane töökogemus. Ehitustegevuse juhtimise miinimumnõudeks on vajalik töökogemus ehitusobjekti juhtiva spetsialistina, mis vastaks kutsetaseme keerukusele ehitise rajamisel. Antud kutsetaseme üheks põhiliseks ning väga oluliseks eelduseks on diplomeeritud ehitusinseneri 7. taseme kutse olemasolu või üldehituse teemal kaitstud doktorikraad. [23] Ankeetküsimustiku vastustest selgus, et volitatud ehitusinseneri 8. taseme kutse on omandanud 9,8% ehk 9 vastanut. Kaheksanda taseme kutse omandanud töötavad valdavalt projektijuhi või peatöövõtu esindaja ametikohtadel.

Diplomeeritud ehitusinseneri 7. taseme omandanu on ehitusspetsialist, kelle ülesandeks on juhtida ehitustöid ning vastutada iseenda ja enda poolt juhitud töörühma tehtud töö eest. Diplomeeritud 7. taseme ehitusinsener peab olema omandanud magistrikraadi või olema saanud 5-aastase integreeritud kõrgharidusega diplomi üldehituse erialal. Täpselt nagu 8. volitatud ehitusinseneri kutse taotlemisel, on ka 7. taseme kutse puhul oluline eri- ja ametialane töökogemus. [16] Käesoleva magistr töö küsimustikust selgus, et 57,1% vastanutest on omandanud inseneriõppe 7. taseme üldehituserialal, ehk 52 vastanut 91-st. Vastanute töötamine ametikohtadel jagunes järgmiselt: 40,3% on ametilt projektijuhid, 38,4% objektijuhid, 13,4% peatöövõtu ettevõtte esindajad ning 3,8% objektiinsenerid ja ehitusjärelevalved.

Kuuenda taseme ehitusjuht tegutseb objektidel ehitustööde koordineerija ja spetsialistina. Juhi vastutusalaks on tööohutuse tagamine ning tehniline ja majanduslik tegevus ehitusobjektidel. Kuuenda taseme ehitusjuhi peamisteks tööülesanneteks on:

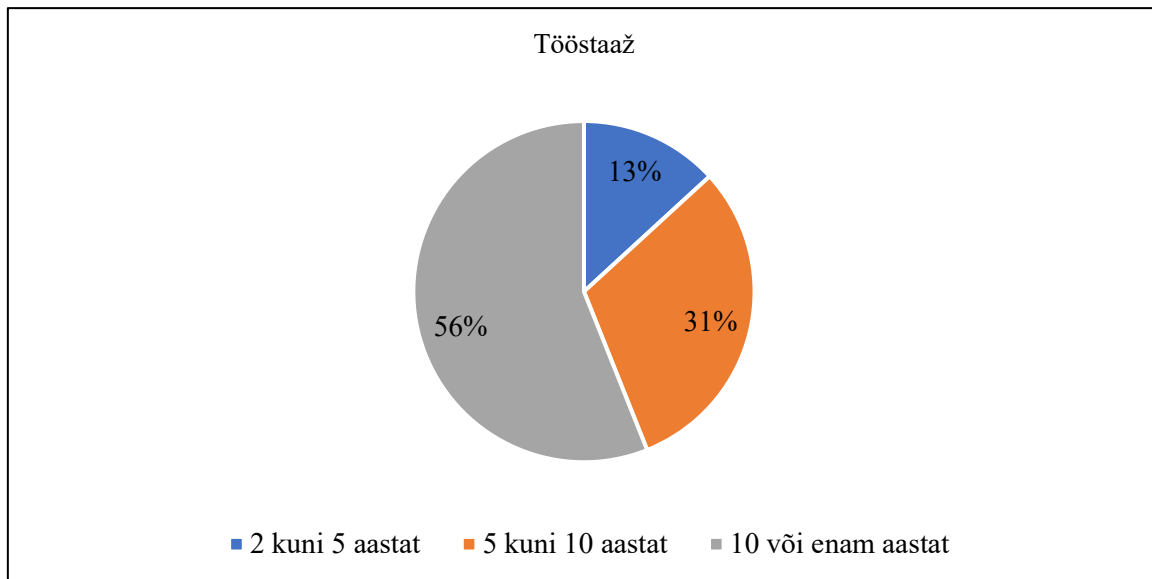
- i) ehitustööde juhtimine,
- ii) töökoosolekute korraldamine,
- iii) kontrollida, kuidas vastab tehtud töö projektdokumentatsioonile ja ehitusnormidele.

Kutse taotlemiseks peab omama ehitustehnilist kõrgharidust, läbitud peavad olema täienduskoolitused ning omandatud kutse eeldustele vastav praktiline töökogemus. [13] Teisel positsioonil asuvad kuuenda taseme ehitusjuhid, kes moodustavad 27,5% kogu vastanute hulgast, keda oli 91. Jaotuse vastanutest 44% töötavad projektijuhi ametialal, 40% objektijuhina, 8% objektiinseneri ametialal ja 4% tööjuhi ning peatöövõtu esindaja ametikohtadel.

Viienda taseme omandanud klassifitseeruvad tööjuhi kutsele, kellel on vastav ehitusalane kutseharidus, praktiline töökogemus ning erialaste täiendkoolitustega omandatud kutsealased oskused. Lisaks sellele peab viienda taseme tööjuht olema läbinud täiendõppe tööjuhtimises. Antud kutse omandanud ehitusspetsialistid saavad töötada meistrina, töödejuhatajana või projektijuhina ühe kindla spetsialiseerumisvaldkonna piires. [24] Tööjuhi osakaal vastanute hulgast oli kõige väiksem: selle suuruseks oli 5,5% ehk 5 isikut. Viiest vastanust 60% töötavad objektijuhi ametikohal ning 20% peatöövõtu esindaja ja tööjuhi ametitel. Siinkohal on oluline mainida varasemalt öeldut: Eesti Ehitusinseneride Liidul on võimalus tööjuhile ehitusjuhi 6. tase väljastada, mis võimaldaks objektijuhina töötamise.

3.1.6 Tööstaaz

Projektijuhi hariduse puhul on välja toodud, et varasema töökogemusega magistriõppes õppiv üliõpilane saavutab akadeemilised teadmised ja oskused paremini, mis edaspidi võivad mõjutada hakkamasaamist hilisemas projektijuhtimise töös. [25]



Joonis 8. Tööstaaž ehitussektoris.

Ankeetküsimustikule laekunud vastuste põhjal saab väita, et projekteerimeeskonnas töötavate juhtide ja inseneride üldine tööstaaž on pikk ning sellest tulenevalt töötavad ehitusobjektidel pädevad ehitusinsenerid- ja juhid. Üle poole ehk 56% vastanutest on ehitussektoris töötanud 10 või enam aastat. Vastustest peegeldub, et suurema tööstaažiga vastanud töötavad ametiredelil kõrgemal astmel, näiteks projektijuhtidena või peatöövõtu ettevõtte esindajatena. Nendest vastanutest, kes on ehituses tegutsenud 10 või enam aastat, töötavad projektijuhi ametikohal 56,8%, peatöövõtu ettevõtte esindaja ametikohal 21,56%, 13,7% objektijuhi ametil, 3,9% ehitusjärelevalve ametikohal ning 1,96% objektiinseneri ja tööjuhi ametil.

Teisel positsioonil on vastanud, kelle tööstaaž on 5 kuni 10 aastat. Nemad moodustavad 30,8% kõigist vastanutest. Valdav osa ehk 60,7% sellise tööstaažiga isikutest töötab objektijuhtidena. Objektijuhi ametile järgnes projektijuhi amet 28,57 protsendiga, kolmandal kohal oli 7,14 protsendiga objektiinsener ning neljandal kohal tööjuht 3,57 protsendiga.

Viimane tööstaaži grupp moodustas 13,2% kõigist vastanutest. Isikutest, kellel on 2-5 aastat tööstaaži, töötab 75% objektijuhtidena, 16,6% projektijuhtidena ja 8,3% objektiinseneridena.

3.2 Ehitusinseneride akadeemilise ettevalmistuse uuring

Lõputöö ankeetküsimustiku teine osa põhines 14 küsimusele, läbi mille analüüsiti ning hinnati ehitusinseneride ettevalmistust. Kõikidele küsimustele järgnes kommentaari rida, kus oli vastaja võimalik täpsustada enda vastust. Küsimustele vastamine toimus Likerti skaalal viiepallisüsteemis, kus vastused tähendasid järgnevat: 5- suurepärane; 4- hea; 3- rahuldav; 2- kasin; 1- puudulik. Uuringu tulemused esitatakse graafiliselt ning selle tulemusi analüüsib tekstiline osa.

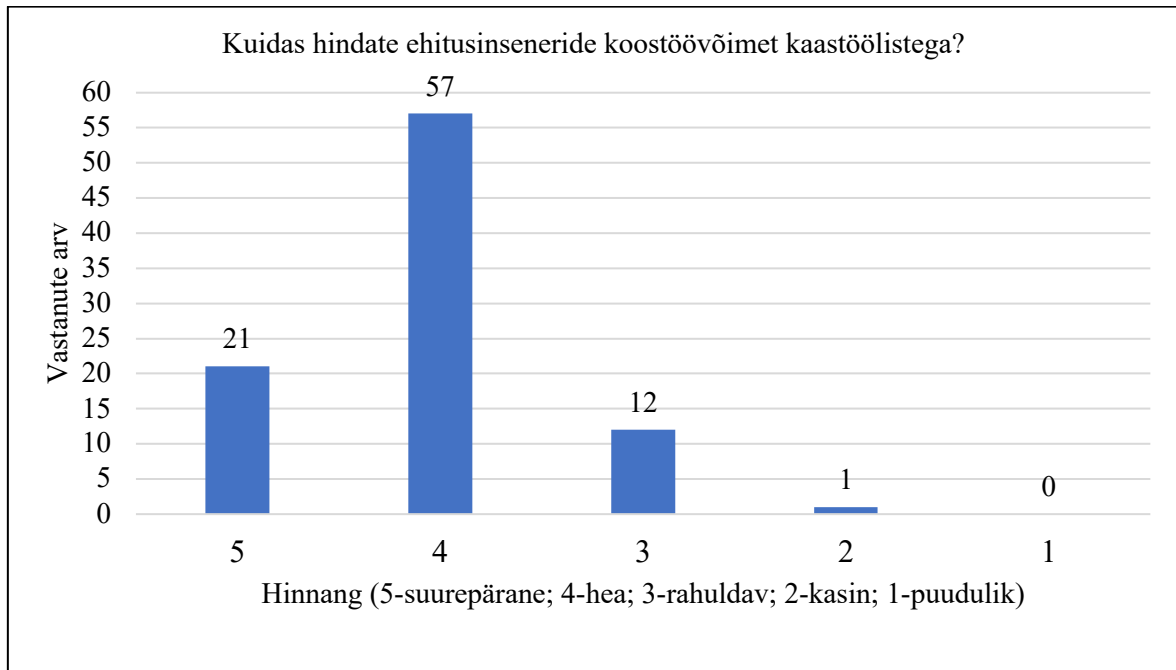
3.2.1 Koostöövõime kaastöölistega

Ehitussektoris tegutseb aktiivselt palju erineva taustaga ehitusettevõtteid, mis erinevad üksteisest tegutsemispoliitika poolest. Ehitusvaldkonnas töötab suur hulk kõrghariduse omandanud ehitusinsenere, kes erinevad üksteisest kultuuri ning loominguilise isikupära poolest. Iga ehitusobjekt kaasab erisuguseid tippinsenere vastavalt professionaalsusele, kogemustele ning teadmistele, kuid ühiseks isikuomaduseks on juhtimis- ja koostöövõimekus. Üldjuhul toimub ehitusobjekti juhtimine koos projektimeeskonnaga, kus ehitusvaldkonnas toimuvat tegevust iseloomustab meeskonnatööpõhine projektide elluviimine. Igapäevase ehitustegevuse käigus peavad ehitusprojekti kõik osapooled arvestama ehitusobjektil tegutsevate kaastöölistega, alustades tellijast kuni alltöövõtjateni. Toimiv koostöö erinevate osapoolte vahel lihtsustab ning võimaldab ehitusobjekti tähtaegselt valmimist ning lisaks vähendab konfliktide teket.[45]

Kutsealase ettevalmistuse käigus puututakse pidevalt kokku tiimitööga: erinevate õppeainete raames viiakse läbi rühmatöid ning erinevaid laboratoorseid töid. Sellistest töödest osa võttes avaldub ehitusinseneri koostöövõime kõige paremini, ent palju oleneb ka inimese enda isikuomadustest. Lisaks on õppetöö käigus ette nähtud ka erialapraktikumid, mille käigus ehitustegevuses toimuvast meeskonnatööst osa võetakse ning mis üliõpilasel koostöövõimet arendada aitab.

Käesoleva töö profileerimise osa esimese küsimusega uuriti noorte ehitusinseneride, kes pärast kutse omandamist ehitusobjektile tööle asuvad, koostöövõimekuse kohta. Uuringu tulemustest selgus, et enamasti ollakse noorte ehitusinseneride koostöövõimega rahul. Küll aga juhiti vastanute poolt tähelepanu asjaolule, et koostöövalmidus oleneb väga palju

ehitusinseneri enda isikuomadustest ning teda ümbritsevatest kolleegidest ja tema alluvatest. Vastanute poolt toodi välja, et erinevate ehitusobjektide lõikes võib kohata ehitusinsenere, kes on avatud suhtlejad ja kes on olemiselt rohkem kinnised. Heade suhete eelduseks on tööliste omavaheline suhtlemine, mis loob pinnase koostöösooviks ning sujuvaks töötamiseks ehitusplatsil. Selle küsimuse puhul võis hinnangu andmisel üheks mõjuvaks põhjuseks olla vastaja enda varasem positiivne või negatiivne kogemus noorte ehitusinseneridega.



Joonis 9. Koostöövõime kaastöölistega.

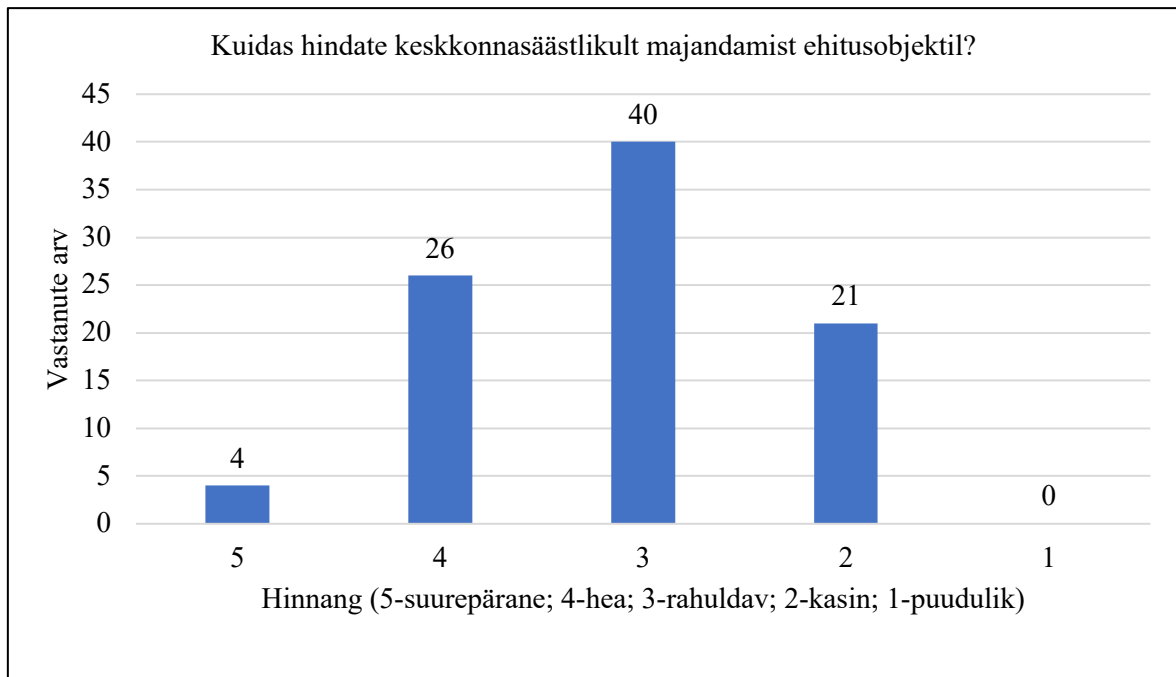
Tulemustest selgub, et vastanutest 23,1% ehk 21 isikut on andnud hinnangu „5“, mis tähendab, et ehitusinseneride koostöövõimega ollakse täielikult rahul. Kõige enam vastati küsimusele hindegga „4“, mis tähendab „hea“. Siinkohal oli vastanute arvuks 57, mis moodustab kõikide vastuste hulgast 62,6%. Hinnangu „3“ andsid 12 isikut, mis on protsendiliselt 13,2%. Vastanute hulgas oli üks isik, kes koostöövõimega rahul ei ole ning kes andis hinnanguks „2“ ehk „kasin“. Võib oletada, et selline vastus on tingitud asjaolust, et vastaja on mõne halva kogemuse osaliseks saanud, sest enamik vastanutest on noorte äsja ehitusinseneri kutse omandanud isikute koostöövõimega rahul. Küsimuse tulemuste põhjal saab väita, et ehitusinseneride üldine koostöövõime on hea, sest 85,7% vastustest on jagunenud hinnangu „4“, ja „5“ vahel, mis on valdav enamus.

3.2.2 Keskkonnasäästlik majandamine ehitusobjektidel

Aastatega on jäätmekäitlus ehitusobjektidel sagedasemaks muutunud – ollakse rohkem teadlikud keskkonna puhtuse olulisusest ning ehitusjäätmete taaskasutamise vajadusest. Kuid paraku tuleb siiski tõdeda, et kuna ehitusobjektidel toimub tihti võitlus aja ja raha üle, jääb keskkonnasäästlikkuse teema tahaplaanile ning sellele ei pöörata nii palju tähelepanu, kui võiks. Jäätmekäitlus vajaks arendamist, sest ressursikasutuses lähtutakse eelkõige rahalisest säästmisest, loodushoid on seni tahaplaanile jäänud. Vaatamata sellele, et ehitusobjektidel majandatakse küll keskkonnasäästlikumalt kui varem, tehakse seda siiski liialt vähe, võttes arvesse, et 2019. aastal olid üle poolte ehitusvaldkonnas määratud trahvidest jäätmekäitluse valdkonnast. Kogu trahvide summast moodustasid jäätmeseaduse alla arvestatavad trahvid 36%.[30].

Kogu keskkonnasäästlikult tegutsemise protsess võiks alguse saada juba ehitusobjekti varasemas faasis, kus seda arhitektide ja projekteerijate poolt koostatakse. Projekteerijaid ja arhitekte tuleks rohkem informeerida sellest, milliseid materjale rohkem kasutada võiks. Samuti võiksid projekteerijad olla teadlikud, et ebaotstarbekate konstruktsioonide loomist tasuks vältida. Viimasel ajal on hüppelise arengu teinud BIM, mis lihtsustab materjalikulu arvutuste täpsemini välja arvestamist ning aitab välistada materjalide üleliigset ostmist ja tarnimist ehitusobjektile.

Ehitusettevõtted võiksid pöörata rohkem tähelepanu põhjalike jäätmekavade koostamisele, mis objektidel ehitusprügi sorteerima kohustaksid. Tihtipeale ollakse ringmajanduse olulisusest küll teadlikud, kuid enamikes ehituslepingutes on sätestatud punkt, mis keelab ehitusmaterjalide korduva kasutamise. Eelöeldu peamiseks põhjuseks on asjaolu, et kõikide ehituses kasutatavate materjalide päritolu ja omadused peavad olema kontrollitavad. Küll aga ei ole ehitusmaterjalidele koostatud standardites üksikasjalikult sõnastatud, et korduvkasutatavaid materjale ei võiks kasutada ajutiste ehituskonstruktsioonide (näiteks ajutiste vaheseinte) ehitamisel või kaitsematerjalidena kasutamisel.[38]



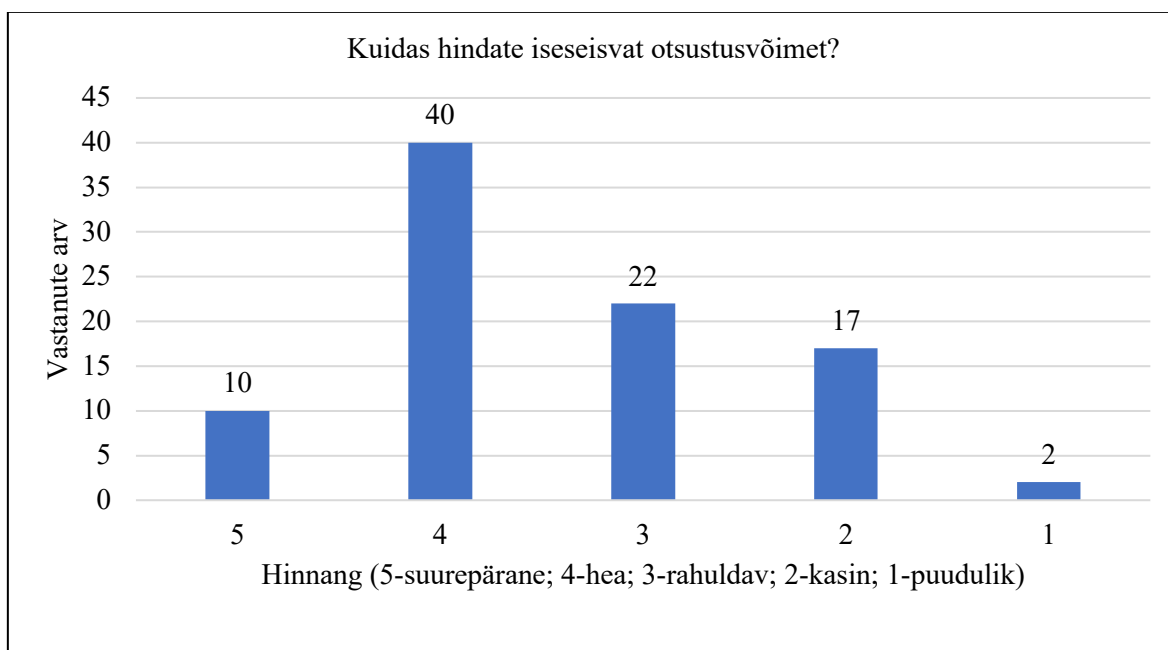
Joonis 10. Keskkonnasäästlik majandamine ehitusobjektile.

Uuringu tulemustest selgus, et hariduse kontekstis võiks pöörata rohkem tähelepanu keskkonda puudutavatele teemadele. Vastanute hulgast andis 40 isikut sellele küsimusele hinnanguks „rahuldav“, mis on ka ülekaalukalt esimesel kohal. Hinnangu „hea“ andsid 26 isikult, mis moodustab 28,6% kogu vastanute hulgast ning hinnangu „suurepärase“ 4,4% ehk 4 inimest, mis oli populaarsuselt neljas vastusevariant. Kolmandale kohale langes vastusevariant „kasin“, millele otsustasid hinnangu anda 21 turuprofessionaali ehk 23,1% vastanutest. Positiivse asjaoluna saab välja tuua, et hinnang „puudulik“ ei saanud ühtegi vastust. Vastustes täpsustati, et väga palju tehakse vigu mahtude arvutamisel ning ei osata hoomata varude suurust. Selle põhjuseks võib olla hariduse omandamisel tekkinud puudujääk mahtude arvutamisel.

3.2.3 Otsustusvõime

Ehitusinseneri töö on vastutusrikas – tuleb kanda suur vastutust kogu ehitusobjektile toimuva eest ning tihtipeale tuleb ka olulisi otsuseid vastu võtta. See eeldab ehitusinseneri ametil töötavalt isikult häid juhiomadusi ning enesekindlust, mis aitaks kõhklemata õigete otsusteni jõuda ning nende eest ka vastutada. Pärast kutse omandamist on noorel tööle asuval ehitusinseneril esialgu raske ning otsuste vastu võtmine võib tunduda hirmutav – nii uus keskkond, varasemate kogemuste puudumine kui ka ebapiisavad erialased teadmised

mõjutavad seda kõike palju. Iseseisev otsustusvõime kaasneb aastatepikkuse töökogemusega ning oleneb ka ehitusinseneri enda isikuomadustest. Töökogemuse puudumisel ei julgeta erinevaid otsuseid kuigi lihtsalt vastu võtta, sest teadmised ning kogemused kindla valdkonnaga puuduvad ja kardetakse, et vastu võetud otsus võib olla väär ning mõjutada edaspidist ehitusprotsessi negatiivselt. Palju oleneb ka inimese enda isikuomadustest – on selliseid inimesi, kes otsuseid kõhklemata vastu võtavad, aga ka selliseid, kes seda pigem pelgavad. Noorte äsja kõrgkooli lõpetanud ehitusinseneride iseseisvat otsustusvõimet võib mõjutada töökogemuse vähesus, sest neil puuduvad üksikasjalikud teadmised ehitusobjektidel toimuvatest protsessidest ning võimalikest situatsioonidest, mis aset leida võivad. Alustavatele ehitusinseneridele võib otsuste vastu võtmise palju abiks olla abivalmis ning ehitusvaldkonnast teadlik projektimeeskond, kes vajadusel suunab ning julgustab. Kõige olulisemaks on siiski iseseisvalt enda kogemuste omandamine.



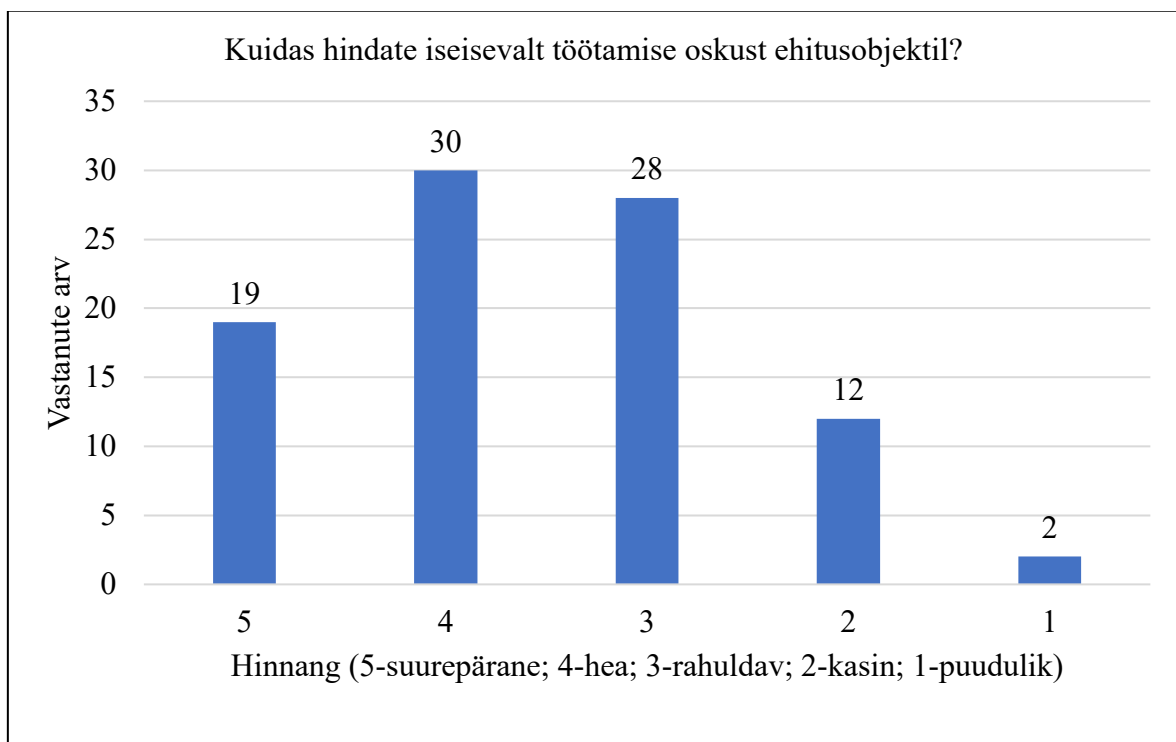
Joonis 11. Iseseisev otsustusvõime

Lõputöö ankeetküsimustiku tulemustest selgus, et 44% vastanutest hindab ehitusinseneride otsustusvõimet hindegga neli, mis on „hea“. Sellele järgnes vastusevariant „rahuldav“, mis oli protsendiliselt teisel kohal ning vastanute arvuks oli 22 isikut ehk 24,2% kõikidest vastanutest. Hinnangule „kasin“ andis vastuse 17 vastajat ning hinnangule „puudulik“ kaks isikut. Need hinnangud moodustasid kõikidest vastustest vastavalt 18,7% ja 2,2%. Hinnangu „suurepärane“ andis 10 inimest ehk 11% kõikidest vastanutest. See tähendab, et äsja

kõrgkooli lõpetanud ehitusinseneride otsustusvõimega ollakse täiesti rahul. Neljal korral toodi välja, et otsustusvõime tuleb töökogemusega ning et palju oleneb ka inimestest enda isikuomadustest - näiteks suhtlemisoskusest ja võimest luua ja juhtida meeskonda.

3.2.4 Iseseisva töötamise oskus ehitusobjektil

Eesti kõrgkoolides on ehitusinseneri õppekavad keskendunud rohkem teoreetiliste teadmiste edasiandmisele. Kutseoskuste arendamist ehk erialaseid praktikume on väga vähe. Vähesest praktilisest kogemusest tulenevalt on ehitusplatsile tööle asudes väga raske iseseisvalt ehitusobjekti juhtida, sest puudub väljaõpe ehitusprotsesside toimimise ning veel vähem ehitusplatsi juhtimise kohta. Üldjuhul tuleb noori või värskest kutse omandanud ehitusinseneri nende esimeste ehitusobjektide puhul koolitada või suunata. Vastanute lisatud kommentaaridest selgus, et mõne ehitusobjekti juhtimisega on võimalik ennast ehitusprotsesside ja juhtimisega kurssi viia, peale mida tullakse ehitusobjekti koordineerimisega juba iseseisvalt toime. Kõrgkoolid võiksid mõelda suvepraktikumide mahu suurendamisele või õppekavasse sellise praktikumi lisamine, mis ehitusinseneride iseseisva töötamise oskust arendada aitaks.

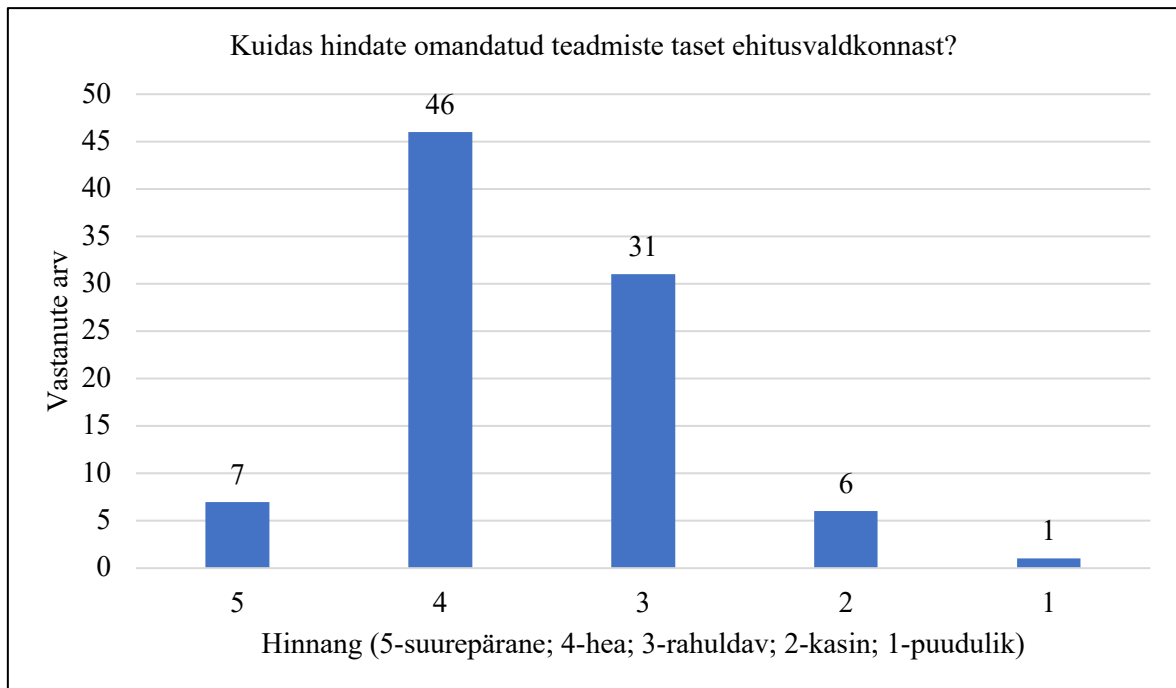


Joonis 12. Iseseisva töötamise oskus ehitusobjektil.

Uuringu vastustest selgus, et iseseisvalt töötamise oskust hinnatakse enamasti positiivselt, kuid kommentaarides toodi ka välja, et iseseisvalt ehitusobjekti juhtimisega siiski hakkama ei saada. 33% ehk 30 vastanut hindas noorte või äsja kutse omandanud ehitusinseneride iseseisvalt töötamise oskust hindegas „hea“. Vastusele „hea“ järgnes 28 vastanuga hinnang „rahuldav“, mille vastanute protsendiks on 30,8%. 19 vastanut hindas ehitusinseneride iseseisvalt töötamise oskust hindegas „suurepärane“. Hindega „kasin“ otsustas küsimust hinnata 12 inimest, mis moodustab esinemisprotsendiks 13,2%. Oli ka kaks isikut, kelle arvates ei saa noored ehitusinsenerid iseseisvalt töötamisega üldse hakkama ning seega anti hindeks „puudulik“.

3.2.5 Omandatud teadmiste ja oskuste tase ehitusvaldkonnast

Ehitusinseneri amet eeldab elukestvat õpet ja enesearengut – iga uus ehitusobjekt on erinev eelmisest ning läbi selle on võimalik omandada uusi senitundmatuid ehitusalaseid teadmisi ja meisterlikkust. Ehitusobjektile suundudes peavad olema omandatud nii kutseoskused kui ka erialased teadmised ning peab olema oskus leida nende kahe omavahelisi seoseid. Üldjuhul tekitab raskusi nende omavaheline seostamine, sest erinevad ehitussituatsioonid on noore ehitusinseneri jaoks uued ning koolis õpitu võib sageli reaalsusest erineda. Vastanute poolt toodi mitmel korral välja seda, et teooria on paigas, kuid praktikat võiks kõrgkoolid rohkem õpetada, millest võib järeldada, et kõrgkoolides oleks rohkem vaja inseneride praktilisele väljaõppele rõhuda ning seda ehitusobjekti põhiselt teostada.

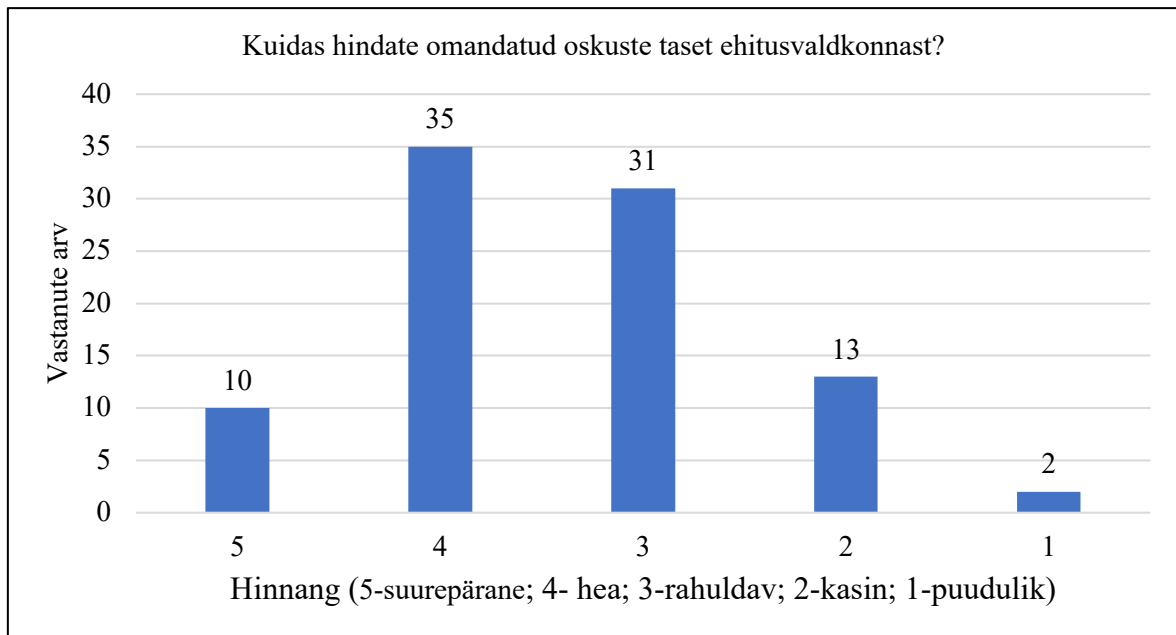


Joonis 13. Omandatud teadmiste tase

Omandatud teadmiste tasemele andis hindeks „hea“ 46 inimest, mis teeb selle esinemisprotsendiks 50,5%. Hindega „rahuldav“ hindas noori ehitusinsenere 31 isikut ning vastanute seas oli väga levinud arvamus, et äsja ehituseriala lõpetanud ehitusinseneridel on baasteadmised ehitusest küll olemas, kuid praktiline pool on puudulik. Vastanute osakaal kogu valimist oli 34,1%.

Kõikidest vastanutest seitse vastanut ehk 7,7% arvas, et teadmised on suurepäraselt omandatud. Uuringust koorus välja ka arvamus, et osaliselt ei olda noorte äsja kõrgkooli lõpetanud ehitusinseneride teadmistega rahul. Kuus vastanut andis hindeks „2“ ning üks inimene hinde „1“.

Otse ülikoolist ehitusobjektile suunduvatel ehitusinseneridel üldjuhul fundamentaalsed oskused tööks puuduvad ning iseseisvaks töötamiseks on vaja kogenud inseneri juhendamisel läbi viia täiendkoolitus. Ülikoolist antakse ehitusinsenerile küll põhilised teadmised kaasa, kuid tänapäeva kiirelt muutuv ühiskonnas ei võimalik vajalikke rakenduslikke oskuseid ehitusinseneridele selgeks teha, mistõttu tuleb neil need iseseisvalt läbi töökogemuste omandada. Töö- ja praktikakogemuse õppekavaga seostamine võib olla lahenduseks, ent see ei välista täielikult noore ehitusinseneri väljaõppe vajadust tööle asudes, vaid aitab muuta rakenduslike oskuste taset [39]



Joonis 14. Omandatud oskuste tase.

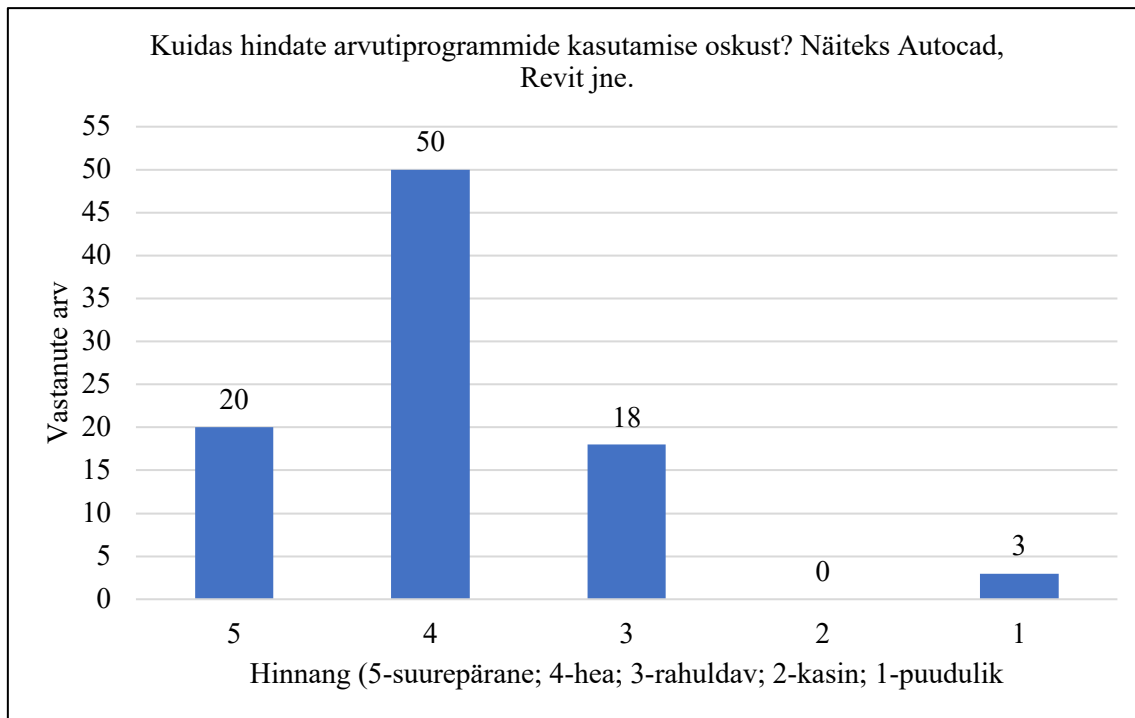
Suurem hulk vastuseid jagunes hinnangute „rahuldav“ ja „hea“ vahel peaaegu võrdselt. Hinnangu „hea“ andis 38,5% ehk 35 vastanut ning hinnangu „rahuldav“ 34,1% ehk 31 inimest. Koguni 10% vastanutest arvas, et noorte ehitusinseneride omandatud oskuste tase on „suurepärane“. Sellele hinnangule andis vastuse 10 vastanut. Kolmteist inimest pidas vajalikuks anda hinnanguks „kasin“ ning kaks isikut hinnanguks „puudulik“. Nende vastanute poolt toodi välja, et noortel puudub oskus ehituserialaseid teadmisi praktiseerida, ei osata analüüsida erinevad olukordi ega saada hakkama juhtimistegevusega.

Uuringus osalejate sõnul on omandatud oskuste tase väga madal, kuid see varieerub olenevalt sellest, kui hea ning laialdane praktikakogemus kõrgkoolist saadud on. Loomulikult on üheks väga suureks ning mõningate vastanute jaoks ka kõige olulisemaks faktoriks kooli kõrvalt töötamine, mis on suureks eeliseks edaspidistele õpingutele ning abiks pärast kõrgkooli lõpetamist tööle asumisel. Siinkohal peab arvestama, et kõikidel üliõpilastel ei ole võimalik kooli kõrvalt erialast tööd teha, mistõttu tuleb toetuda õppekavast saadavatele kogemustele. Kokkuvõtvalt on vastanud pigem arvamusel, et õppekavas vajaks praktiline pool suuremat tähelepanu, sest hetkeseisuga on äsja kõrgkooli lõpetanud ehitusinseneride fundamentaalsete oskuste tase väga madal.

3.2.6 Arvutiprogrammide kasutamise oskus

Tänapäeval üha kiiremini arenev BIM nõuab mitte ainult projekteerijatelt, vaid juba ka ehitustöid koordineerivatelt ehitusjuhtidelt 3D-programmide kasutamise oskust, sest kogu ehituskultuur on aina kiiremini ja jõudsamalt digitaliseerumas. Digitaliseerumine tähendab, et kogu hoonete ja rajatise projektdokumentatsioon on koostatud digitaalsel kujul, mille lugemiseks on vajalik inseneriprogrammide kasutamise oskus. Praegusel infotehnoloogia ajastul ei ole vajalik ainuüksi ehituslike programmide kasutamise oskus, vaid ka üldine arvuti kasutamine, sest igasugune suhtlemine tellijate, alltöövõtjate ja tarnijatega on liikunud üle e-keskkonda. Lisaks suhtlusele toimuvad läbi interneti ka paljud sellised tegevused, mida varasemalt tehti paberkandjal – näiteks ehitusprotsessi dokumenteerimine, lepingute allkirjastamine ja aktide koostamine. Siinkohal tuleks välja tuua, et kogu dokumentatsiooni liikumine interneti ei välista paberkandjal dokumentide täielikku kadumist, sest näiteks kasutusloa taotlemisel nõuavad kohalikud omavalitused kogu projektdokumentatsiooni paberkandjal.

2015. aasta 8.aprillil avaldatud Äripäeva e-artiklis tõi Amholdi tegevdirektor Arvu Mägi välja asjaolu, et tihtipeale pole tööintervjuule suundunud ehitusinsenerid projekteerijana töötamiseks valmis ning esineb puudujääke projekteerimise oskusteabes ja programmides käsitlemise oskuses. Mägi tõi ka välja, et väga tihti pole koolist võrsunud ehitusinsenerid kuulnud viimase aja inseneeria tipp-programmidest, mis tähendab, et ehitusinseneri tuleb hakata ise välja koolitama.[39]



Joonis 15. Arvutiprogrammide oskuse tase.

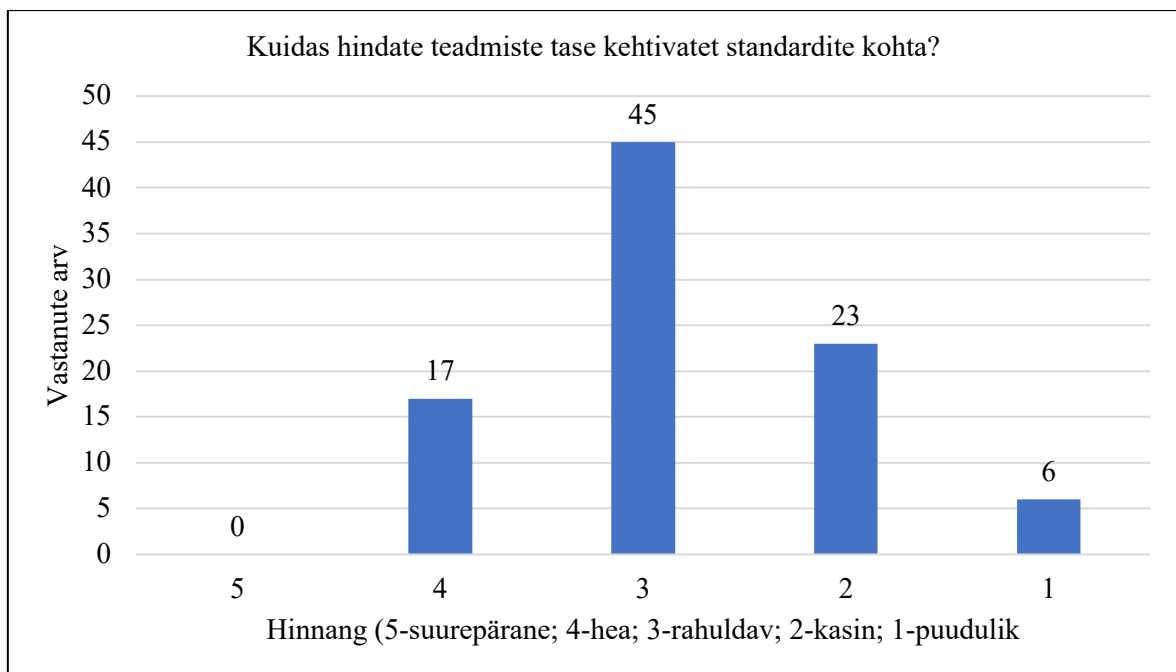
Praegusel ajal lõpetavad ehitusinsenerid on üleüldiselt infotehnoloogia valdkonnas toimuvaga väga hästi kursis. Sellest tulenevalt võiks järeldada, et koolis ehitusprojekte käsitlevate programmide õppimine on lihtne ning kiiresti õpitav, sest arvuti kasutamine ei ole uudne. Kuna uuringus on küsitatud objektimeeskonda, leiab eeldatavasti kõige enam kasutust programm *Autocad*, mistõttu on lõputöö autor arvamusel, et selle programmi kasutamisega takistusi tekkida ei tohiks.

Vastanutest 54,9% ehk 50 inimest 91st arvas, et noorte ehitusinseneride arvutiprogrammide kasutamise oskus on „hea“, mida sümboliseerib hinne „4“. 20 vastanut andsid hinnangu „suurepärase“, mille esinemisprotsent oli 22%. Hinnangu „3“ otsustas anda 18 inimest ehk 19,8%. Leidus kolm vastanut, kes arvasid, et noorte ehitusinseneride arvutiprogrammide kasutamise tase on täiesti puudulik, ehk hinne „1“. Selle hinnangu vastanud moodustasid 3,3% kogu vastanute hulgast. Vastanute antud kommentaaridest kujunes välja üks kindel arvamus, mida enamik välja tõi – arvutiprogrammide kasutamise oskus on piisaval tasemel, saamaks hakkama ehitussektoris ning et see on valdkond, mida õpetatakse koolis hästi.

3.2.7 Teadmiste tase kehtivate standardite kohta

Ehituses on suur hulk erinevaid kehtivad standardeid, mis pidevas muutumises on, kuid mille jälgimine igapäevases ehitustegevuses äärmiselt oluline on, et oleks tagatud ehitusjärgne kvaliteet ning ehitise vastavus kehtivatele nõuetele. Noorel ja alustaval ehitusinseneril on alguses väga raske kõiki kehtivaid standardeid ja kvaliteedinõudeid peast teada, mistõttu on oluline, et oleks teada, kust neid standardeid leida ning milliseid neist mingis situatsioonis kasutama peaks. Ülikoolis standardeid eraldiseisva teemana ei õpetata, kuid osundatakse tähelepanu, kus ning millistel juhtudel kindlat standardit kasutada.

ASCE poolt on varasemalt läbi viidud uuring, kus sooviti saada teada, mis ehitusinseneridele pärast kutse omandamist enim raskusi valmistab ning mis valdkond hariduse kontekstis kõige vähem tähelepanu saanud on. Uuringust selgus, et ehitusinseneeria õppekavas ei käsitleta piisavalt erinevaid ehitusstandardeid ning norme, mistõttu on see valdkond probleemseks osutunud. Uuringus toodi välja, et standardite mõistmine ja kasutamine on oskus, mis on üks osa ehitusinseneri igapäevatööst. [46]



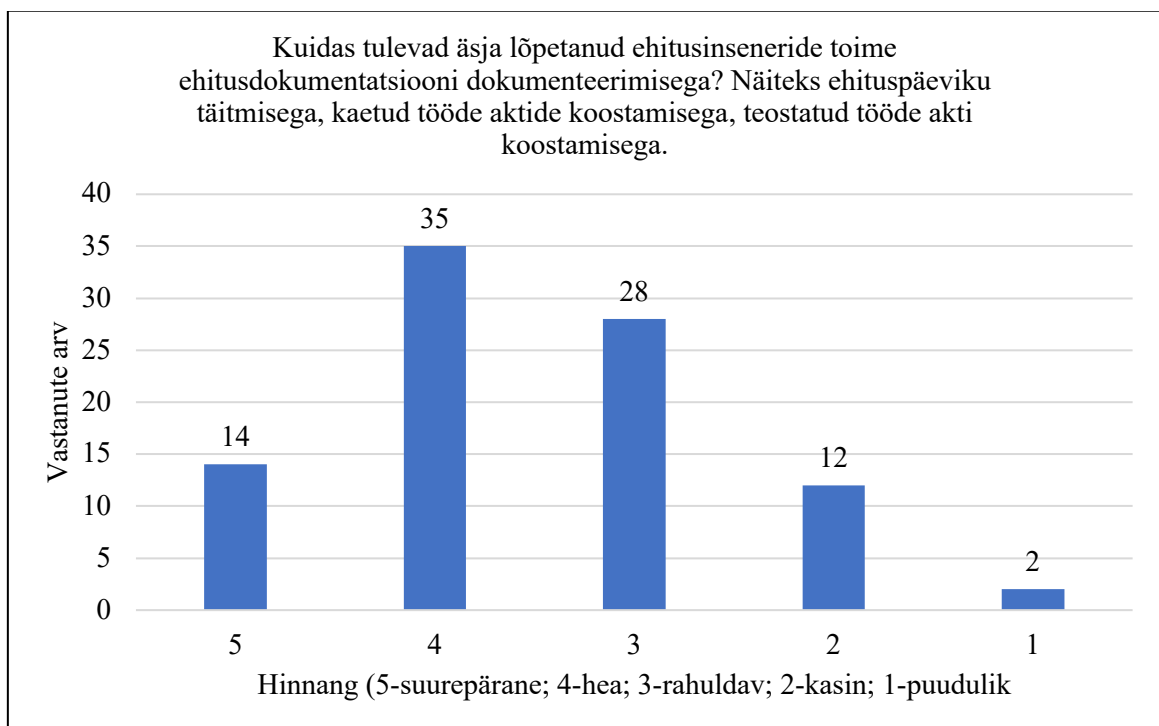
Joonis 16. Teadmiste tase kehtivatest standarditest.

Uuringu vastustest selgus, et 45 inimest andis hinnanguks „3“, mis tähendab, et teadmiste taset kehtivatest standartidest hinnatakse rahuldavaks. 25,3% vastanutest pidasid õigeks hinnata noorte ehitusinseneride teadmiste taset standartidest hindegas „2“, ehk kasin. Leidus kuus vastanut, kelle arvates on antud tase täielikult puudulik ning mille esinemisprotsendiks

oli 6,6%. Hindega „hea“ hindas noori ehitusinsenere 18,7% ehk 17 vastanut. Mitte ühtegi vastanut ei hinnanud teadlikkuse taset standartidest hindega „5“ ehk suurepärase. Vastanute poolt toodi ka välja, et kõiki standardeid ei olegi võimalik peast teada, kuid oluline on teada, kust neid vajadusel leida.

3.2.8 Ehitusdokumentatsiooni dokumenteerimine

Ehitusdokumentatsiooni koostamine ning täitmine on ehitusinseneride igapäevase töö üheks osaks, olgu selleks siis ehituspäeviku täitmine, aktide koostamine või protokollide kirjutamine. Kõik see nõuab teadmisi ja oskusi ehitusvaldkonnast ning varasemat kogemust, mis siinkohal kasuks tuleb. Uuringule vastanute sõnul üldjuhul esimese korraga dokumenteerida ei osata, kuid kui see juba ühe korra läbi on tehtud, saab see kiirelt selgeks. Küllaltki tihti unustatakse ära, et ehitusdokumentatsiooni koostamisele on seatud nõuded, mida järgida tuleb. Tihtipeale täidetakse dokumente mittekorrektset viisi või unustatakse oluline kirja panna. Üheks põhjuseks, miks see nii on, võib olla see, et ehitusobjektid on suuremahulised ning tekib ajapuudus, mistõttu ei osata leida aega, et ehituspäevikuid täita või siis tehakse seda kiirelt ning kirja pandut ei kontrollita üle.



Joonis 17. Ehitusdokumentatsiooni dokumenteerimine.

Kõige enam vastuseid sai hinnang „4“ ehk „hea“, millele andis vastuse 35 inimest ja mis moodustab kõikidest vastustest 38,5%. Vastusele „hea“ järgnes hinnang „3“ ehk „rahuldav“, mis oli populaarsuselt teine vastus. Sellele andis hinnangu 28 vastanut ehk 30,8%. Kolmandale kohale tuli 14 vastanuga hinne „5“ ehk suurepärase, mis moodustab 15,4% kogu vastanute hulgast. Sellele vastanud arvavad, et äsja kooli lõpetanud ehitusinsenerid tulevad suurepäraselt toime ehitusdokumentatsiooni dokumenteerimisega. Vastupidiselt eelöeldule oli ka kaks vastanut, kelle arvates ei saada ehitusdokumentatsiooni dokumenteerimisega üldse hakkama. Lisaks nendele kahele vastanule oli veel 12 vastanut, kelle arvates kõnealune tase on kasin. Hinne „2“ moodustas 13,2% ning hinne „1“ 2,2% kogu vastanute hulgast.

3.2.9 Varasem töökogemus

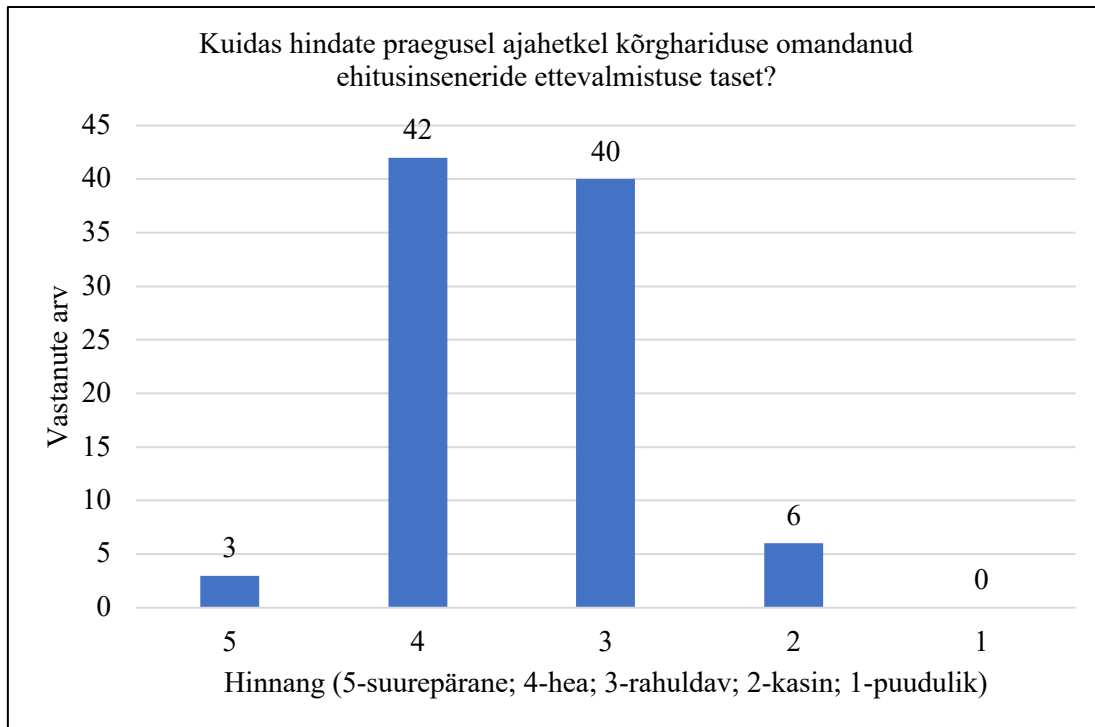
Varasem töökogemus ning ka minimaalne arusaam ehitusobjekti toimimisest on enne esmast tööle asumist ülimalt olulised. Seda ei ole aga võimalik kõikidelt ehitusinseneridelt eeldada, sest selleks võib puududa võimalus ning õppekavas ettenähtud praktikumide maht ei pruugi olla piisav, et ehitustegevusest terviklikku pilti saada. Töökogemus on üliõpilase edasistele õpingutele positiivse mõjuga – varasemalt töö käigus kogetud ehitusprotsessid aitavad teoreetilist osa paremini mõista, sest varasemalt ollakse sarnast olukorda juba näinud.

Sõltuvalt ootustest, mis ehitusinsenerile seatakse, võib varasem töökogemus olla kas väga oluline või pigem väheoluline. Oleneb, kas äsja kooli lõpetanud ehitusinseneris nähakse täiskoormusega tööjõudu või praktikanti – see määrab, kas varasem töökogemus on oluline või mitte. Ehitusettevõtetele on lihtsam, kui neile tööle asuval ehitusinseneril on mingi varasem töökogemus, sest selle arvelt väheneb mentorite koormus, kelle ülesandeks on ehitusinseneri välja õpetada. Ilma varasema töökogemusega on ehitusobjektile iseseisvalt töötamine väga raske.

3.2.10 Ehitusinseneride ettevalmistuse tase

Ehitusinseneride ettevalmistuse tase on käesoleva lõputöö võtmeküsimuseks, sest tänu sellele saab kirjeldada kogu noorte värskest kooli lõpetanud ehitusinseneride üleüldist erialast ettevalmistust. Lõputöö autoril tekkisid kõhklused, et ehitusinseneri õppekavas võib

esineda olulisi puudusi, mistõttu võib väljaõpe osutada ebapiisavaks, et tagada noorele ehitusspetsialistile vajalikud erialased teadmised ning kutseoskused töötamiseks. Küsimuse peamiseks fookuseks oli kogenud ehitusspetsialistide hinnang äsja kooli lõpetanud noorte ehitusinseneride valmisolekule tööks ehitusplatsil või kontoris.



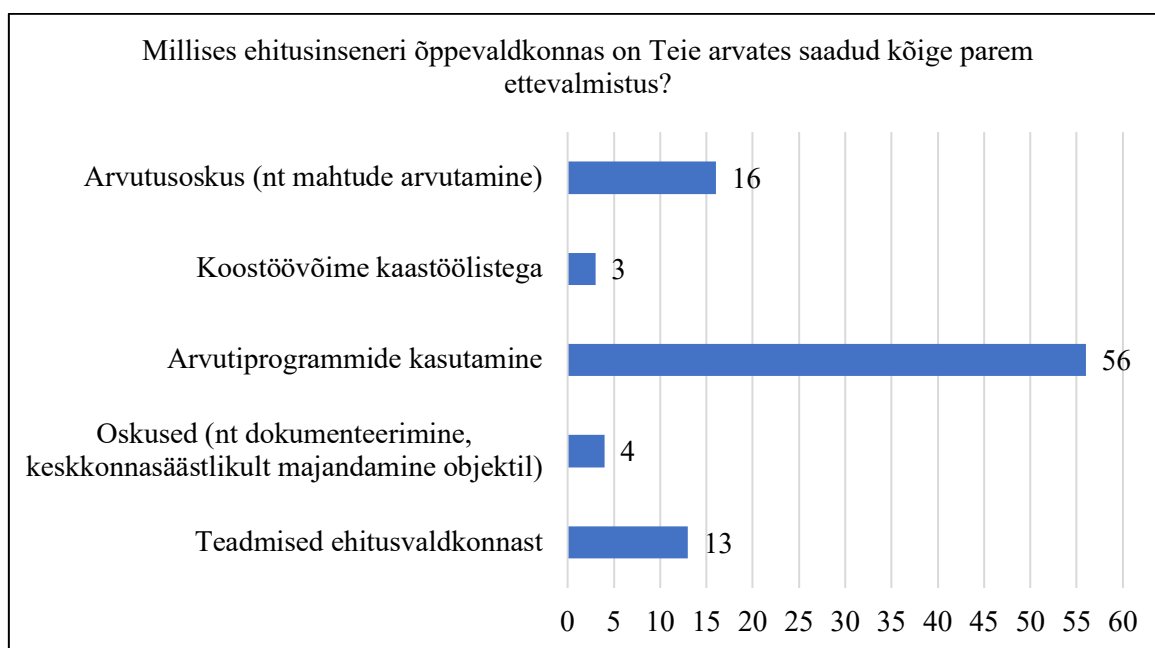
Joonis 18. Ehitusinseneride ettevalmistuse tase.

Suurem osa vastanute hinnangutest jagunesid ära kahe vastuse vahel, milleks olid „hea“ ja „rahuldav“. Hinnangu „hea“ andis 42 vastanut ning hinnangu „rahuldav“ 40 vastanut. Protsendiliselt moodustas hinne „4“ 46,2% ning hinne „3“ 44% kõikidest vastustest. Kolm vastanut arvas, et praegusel ajahetkel kõrghariduse omandanud ehitusinseneride ettevalmistuse tase on suurepärase, mis moodustas 3,3% vastanutest. Kuus inimest andis ettevalmistuse taseme hinnanguks „2“, mis tähendab, et ettevalmistust peetakse kasinaks.

3.2.11 Hästi ettevalmistatud õppevaldkond

Praeguses infotehnoloogia ühiskonnas, kus juba väga noores eas arvuteid kasutada osatakse, on loogiline järeldada, et kõige lihtsamini omandatakse teadmised ning oskused arvutiprogrammidega seotud valdkonnas. Kogu ehitusinseneri õppekava vältel toimub mitmete ainete raames pidevalt erinevate erialaga seotud arvutiprogrammide kasutamine. Pidev programmide kasutamine annab noorele ehitusinsenerile väga hea põhja edasiseks

tööks, eriti juhul, kui töösuunaks on projekteerimine. Noorte suureks eeliseks infotehnoloogia ühiskonnas on see, et uuendustega suudetakse kaasas käia ning see ei valmista neile raskusi, võrreldes näiteks vanema generatsiooniga. Arvutiprogrammide kasutamist läheb rohkem vaja ehitusinseneridel, kelle igapäevaseks tööks on ehitusprojektide või ehitustehniliste sõlmede projekteerimine, kui objektijuhtimisel töötaval ehitusinseneril. Suurem osa vastanutest oli ühel meelel, et arvutiprogrammide kasutamine on kõrgkoolides väga hea tasemel. Seda näitas ka uuringu tulemus – nii arvasid 60,4% ehk üle poole vastanutest, mis on kokkuvõttes 56 inimest 91-st.

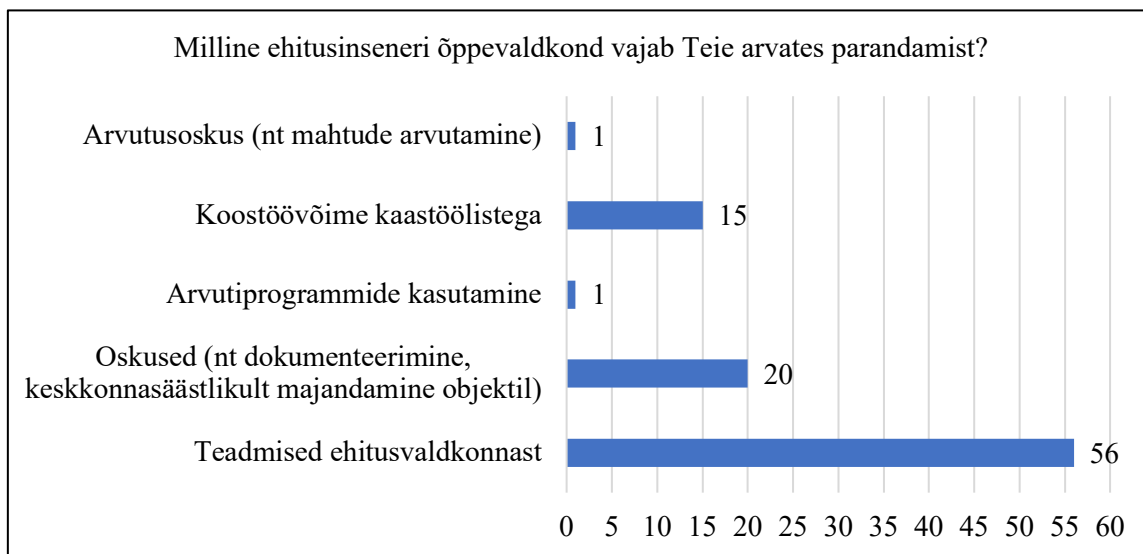


Joonis 19. Hästi ettevalmistatud õppevaldkond.

Vastanutest 17,6% ehk 16 inimest arvas, et arvutusoskus kõige paremini ette valmistatud ning 14,3% ehk 13 vastanut arvas, et kõige parem ettevalmistus on just ehitusvaldkonnaga seotud teadmistel. Ehitusinseneri õppekavas on praktilisel osal väike osakaal, kus saaks arendada koostöövõimet kaastöölistega või siis erinevaid oskusi, nagu näiteks ehitusdokumentatsiooni dokumenteerimist või ehitusjuhtimist. Nelja inimese arvates on parima ettevalmistuse taseme saanud just oskused. Selline jaotus moodustas 4,4% kogu vastanute hulgast. Kõige vähem vastuseid sai valdkond, mis puudutab koostöövõimet kaastöölistega. Koostöövõime valdkonnale andis vastuse kõigest kolm isikut, mis on 3,3% kogu vastanute hulgast.

3.2.12 Halvasti ettevalmistatud õppevaldkond

Ehitusinsenere koolitavad kõrgkoolid põhinevad õppekavadele, kus teoreetilised teadmised on võrreldes praktiliste teadmistega suures ülekaalus. Sellegipoolest on uuringule vastanute arvates ehitusinseneride teadmiste tase ehitusvaldkonna kohta üllatavalt madal. Puudujääke esineb ehitustehnoloogiate tundmises, teadmistes võlaõiguse ja ehitusseadustiku kohta ning ka finantskirjaoskuses ja ehitusplatsi koordineerimises.



Joonis 20. Halvasti ettevalmistatud õppevaldkond.

59,3% vastanute ehk 56 inimese arvates vajab ehitusinseneride teadmiste hulk parandamist, sest leiti, et antud valdkond on kõige halvemini ette valmistatud. Sellele järgnes oskuste valdkond, kus 20 vastanu arvates vajaksid ehitusinsenerid hariduse omandamise käigus rohkem praktilist poolt. Antud vastanud moodustavad 16,5% kõikidest vastanutest. 15 vastanut arvas, et ehituseriala õpetavates kõrgkoolides võiks rohkem rõhku pöörata kaastöölistega koostöövõime arendamisele. Viimane koht jagunes arvutusoskuse ning arvutiprogrammide kasutamise vahel, kus mõlemale valdkonnale andis vastuse üks isik ning mille kummagi esinemisprotsendiks on 1,1%.

3.2.13 Prakticate olemasolu ehitusinseneri õppes

Ehitusinseneri õppekavas on praktikumide olemasolu ülimalt oluline, sest ilma selleta seataks õppekava ettevalmistuse tase kahtluse alla. Inseneeria ametialal on enne esmast tööle asumist väga oluline praktiliste oskuste omandamise võimalus. Läbi praktikumide on

võimalik reaalselt ehitusprotsessi kogeda ja näha, mis üliõpilasele toimuvast parema ettekujutuse annab. Reaalses praktikas võib ette tulla situatsioone, mida ei ole võimalik teoreetiliselt paberi peal selgeks teha ning asju, mida on lihtsam ehitusprotsessi oma silmaga nähes selgeks saada. Praktilisi oskusi võib nimetada ehitusinseneri õppekava üheks asendamatuks osaks, sest selliseid oskusi või kogemusi ei ole võimalik teoreetiliste teadmistega asendada. Tihtipeale võib erinevates ehitusolukordades esinev pilt teoreetilisest osast paljuski erineda.

Lõputöö ankeetküsitlustikule vastanud olid kõik ühel meelel, et praktikumid on ehitusinseneri õppekavas väga olulisel kohal ning tänu sellele tagavad kõrgkoolid ehitusinseneridele tööks parema ettevalmistuse. Paljude vastanute antud vastustest tuli välja, et ehituspraktikume võiks õppekavas olla suuremas mahus, kui neid seal praegusel hetkel on. Arvamusi ehituspraktikumide mahu kohta oli mitmeid erinevaid: näiteks pakuti välja, et igal õppeaastal peaks olema ette nähtud vähemalt 3 kuud kestvaid praktikume, ent arvati ka, et praktikume võiks olla kohustuslik läbi viia kahel erineval aastaajal, et oleks võimalus näha ehitusprotsessi nii talvel kui ka suvel. Veel toodi mõningate vastanute poolt välja, et praktilise ja teoreetilise osa tasakaal õppekavas ei ole paigas ning praktilise osa maht õppekavas võiks olla suurem.

KOKKUVÕTE

Magistritöö eesmärgiks oli uurida Eesti kõrgkoolidest sirgunud ehitusinseneride akadeemilist ettevalmistust ehitusobjekti erinevatel juhtimise astemetel töötamiseks. Uuringusse kaasati peatöövõtu teenust pakkuvate ehitusettevõtete projektimeeskonna liikmeid ning nende esindajaid.

Kirjanduse analüüsis toodi lugejani ehitusinseneri professiooni olemus, valgustati ehitusinseneri kutse-eetika ja käitumiskodeksi põhimõtteid, kirjeldati head tava ning tutvustati erinevaid ehitusvaldkonnas olevad juhtimisastmeid. Seejärel tutvustati lugejale uurimistöös osalejaid ning töö metoodikat.

Kogu magistritöö uuring viidi läbi interneti teel, mille aluseks oli kindlate küsimustega määratletud ankeetküsimustik, kus vastajatelt oodati hinnanguid ning täpsustavaid kommentaare ehitusinseneride akadeemilise väljaõppe kohta. Küsimustele vastamine toimus Likerti skaala abil, kus igale küsimusele oli võimalus anda hinnang viiepallisüsteemis. Lõputöö uurimislikus osas valiti valimi esindatus mittetõenäosusliku ning sihipärase valimi teel. Valimi moodustasid põhiliselt projektimeeskonna liikmed, OJV ja ettevõtte esindajad nii suurematest kui väiksematest ehitus- ja projektijuhtimisega tegelevatest ettevõtetest üle kogu Eesti. Lõputöö autor kontrollis valimisse kuuluvate liikmete kutsetunnistuste olemasolu, kasutades selleks MTR-i, millega sooviti tagada uuringule vastajata asjatundlikkus. Kogu uuringu käigus oodati vastuseid 314-lt inimeselt, millest reaalselt laekus 91 ja mis teeb küsimustikule vastanute protsendiks 28%.

Magistritöö uuringu tulemustest selgus, et värskest kõrgkooli lõpetanud ning noorte ehitusinseneride akadeemiline ettevalmistus erinevatel juhtimiseastmetel vastab rahuldavale tulemusele. Uuringust kujunesid välja valdkonnad, mille ettevalmistus on heal tasemel ning ka valdkonnad, mis tulevikus rohkem tähelepanu vajavad. Kõikidest uuritavatest teemadest ei esinenud mitte ühtegi õppevaldkonda, mille ettevalmistuse tase oleks suurepärane või täielikult puudulik. Siinkohal saab välja tuua, et ehitusinseneri õpetavatel õppeasutustel on tulevikus tarvis mõningaid korrekture teha, et ehitusinseneridele oleks tagatud parim ettevalmistus tööks.

Uuringu tulemusi vaadeldes võib öelda, et ehitusinsenerid on omandanud kõige parema ettevalmistustaseme 3D-arvutiprogrammide käsitlemise valdkonnas, millele andis vastuse üle poolte vastanutest. Tänapäeval on väga oluliseks saanud selliste programmide kasutamise oskus, kus ehitusprojektid esitatakse ehitajale digitaalsel kujul ning mille vaatamiseks on vaja erialast tarkvara. Sellest tulenevalt on suurenenud vajadus erinevaid erialaga seonduvaid arvutiprogramme käsitleda, mille õpetamisega on hästi hakkama saadud.

Ehitusinseneri ameti puhul on üheks fundamentaalseks aspektiks erialaliste teadmiste olemasolu, sest ilma nendeta ei ole võimalik hoonete ja rajatiste püstitamisel või projekteerimisel spetsialistina tegutseda. Käesoleva uurimistöö tulemustest selgus, et värskelt haritud ehitusinseneride teadmiste tase ei ole ootustega vastavuses. Vastajate arvates on kõige halvemini ette valmistatud ehitusinseneri üldised teadmised ehitusvaldkonnast.

Ehitusinseneri õppekava vajaks erilisemat tähelepanu ning korrekture, et kindlustada ehitusinseneride parim võimalik väljaõpe ehitussektoris töötamiseks. Hariduse kontekstis oleks tarvilik sisse viia ümberkorraldusi järgnevates õppeteemades: keskkonnasäästlikkus, kutseoskused, seadusandlus ja ehitusdokumentatsiooni dokumenteerimine. Keskkonnasäästlikkuse teemal tuleks ehitusspetsialistidele rohkem rääkida taaskasutuse tarvilikkusest, et teataks, milliseid materjale tuleks sorteerida ning missuguseid materjale on võimalik ehitusobjektile taaskasutada. Tulevastele ehitusinseneridele on vajalik õpetada erinevaid baasteadmisi kehtivatest standarditest ning määrustest. Samuti võiks enne erialapraktikumide läbi viimist olla ette nähtud õppeaine, mille käigus tutvutakse ning õpitakse täitma ehitusdokumentatsiooni ning kontrolltoiminguid, nagu näiteks ehituspäevikud, kaetud tööde aktid, koosolekute protokollid ning pinnasetiheduse kontrollaktid.

Magistritöö autor soovitaks antud lõputöö teemat veelgi põhjalikumalt uurida ning valimit laiendada. Lisaks projekteerimeeskonnale oleks vajalik uuringusse ka projekteerimismeeskond kaasata: see võimaldaks saada terviklikuma ülevaate ehitusinseneride hariduse asjakohasusest, sest eesolevas magistritöös on keskendutud ainult ehitusobjektile töötavatele spetsialistidele.

KASUTATUD KIRJANDUS

- [1] **Haldar, A., Mehrabian, A.** (2008). Structural engineering in the new millennium: opportunities and challenges. – *Structural Survey*. Nr. 4. [e-ajakiri] <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02630800810906548/full/pdf?title=structural-engineering-in-the-new-millennium-opportunities-and-challenges> (22.10.2020).
- [2] **Naur, I.** (2015). 4 abstraktset kohustust uues ehitusseadustikus. – *Äripäev - Ehitusuudised*. [e-ajakiri] <https://www.ehitusuudised.ee/uudised/2015/04/14/4-abstraktset-kohustust-uues-ehitusseadustikus> (26.10.2020).
- [3] Hea tava. Vastus infonõudele. 8 lk. Kaarel Sahk käsikirjaline materjal. (02.11.2020).
- [4] Ehitusseadustik. (vastu võetud 11.02.2015). – *Riigi Teataja*. <https://www.riigiteataja.ee/akt/105032015001> (03.11.2020).
- [5] Justiitministeerium. (2013). Ehitusseadustiku seletuskiri. https://www.just.ee/sites/www.just.ee/files/elfinder/article_files/ehitusseadustiku_seletuskiri.pdf (03.11.2020).
- [6] **Nicholas, D.** (1996). Assessing Information Needs: Tools, Techniques and Concepts for the Internet Age. London. 112 lk.
- [7] Inseneri kutse-eetika ja käitumiskodeks. Lisa 4. (2014). Tallinn: SA Kutsekoda. https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Standardid_Lisa/downloadFile/10518181 (05.12.202).
- [8] **Rämmer, A.** (2014). Valimi moodustamine. *Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas*. <http://samm.ut.ee/valimid> (24.11.2020)
- [9] Britannica. Construction. [veebileht] <https://www.britannica.com/technology/civil-engineering/Construction> (03.03.2021).
- [10] **Omran, A., Hussin, A.A.** (2009). Roles of Professionals in Construction Industry. – *ResearchGate*. [e-ajakiri] https://www.researchgate.net/publication/322356614_ROLES_OF_PROFESSIONALS_IN_CONSTRUCTION_INDUSTRY (15.02.2021).
- [11] Sihtasutus Kutsekoda. Kutsestandardid: Ehitusjuht, tase 6. [veebileht] <https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Standardid/vaata/10580991> (05.01.2021).
- [12] Objektijuhi ametikirjeldus AJ 2 V4. Ametijuhend. Ehitusfirma Rand ja Tuulberg AS.
- [13] Sihtasutus Kutsekoda. Kutsestandardid: Projektijuht, tase 6. [veebileht] <https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Standardid/exportPdf/10691863/> (05.01.2021).
- [14] Projektijuhi ametijuhend JU-01/6 v8. Ametijuhend. Tartu Ehitus AS.
- [15] **Raukas, Andreas.** 2018. Ehituse projektijuhtimiskultuuri analüüs Eesti ühiskonnas. Ehitusinseneriõppe lõputöö. Eesti Maaülikooli metsandus- ja maaehitusinstituut. Tartu. 111 lk.

- [16] Sihtasutus Kutsekoda. Kutsestandard: Diplomeeritud ehitusinsener, tase 7. [veebileht] <https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Standardid/exportPdf/10718754/> (02.02.2021).
- [17] **Fellows, R., Liu, A.** (2003). *Research Methods for Construction*. Oxford. 272 lk.
- [18] **Foxell, S.** (2019). *Professionalism for the Built Environment*, Abingdon. 404 lk.
- [19] **Bennett, J.F., Davidson, M.J., Galeand, A.W.** (1999). Women in construction: a comparative investigation into the expectations and experiences of female and male construction undergraduates and employees. *Women in Management Review*. Nr 7. [e-ajakiri] <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09649429910291122/full/html> (03.03.2021).
- [20] Statistikaamet. Statistika andmebaas. [veebileht] <https://andmed.stat.ee/et/stat> (05.03.2021).
- [21] **Pruul, K.** (2018). Põud ehituskoolides. – *Äripäev*. [e-ajakiri] <https://www.aripaev.ee/uudised/2018/01/15/poud-ehituskoolides> (07.03.2021).
- [22] Sihtasutus Kutsekoda. Ehituse valdkonna töötajate hariduslik jaotus. [veebileht] <https://oska.kutsekoda.ee/infographic/ehituse-valdkonna-tootajate-hariduslik-jaotus/> (05.03.2021).
- [23] Sihtasutus Kutsekoda. Kutsestandardid: Volitatud ehitusinsener, tase 8. [veebileht] <https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Standardid/vaata/10718830> (08.03.2021).
- [24] Sihtasutus Kutsekoda. Kutsestandardid: Ehituse tööjuht, tase 5. [veebileht] <https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Standardid/vaata/10878643> (05.03.2021).
- [25] **Sharma, K.K., Israel, D., Bhalla B.** (2019). Does previous work experience matter in students' learning in higher project management education? - *Enigneering, Construction and Architectural Management*. Nr. 1. [e-ajakiri] <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ECAM-01-2019-0015/full/html> (08.03.2021).
- [26] **Ross, A., Williams, P.** (2013). *Financial Management in Construction Contracting*. Oxford. 456 lk.
- [27] **Kelley, G.S.** (2013). *Construction Law: An Introduction for Engineers, Architects, and Contractors*. Hoboken. 320 lk.
- [28] Esub Construction Software. Subcontractor vs contractor: Understanding the Difference. [veebileht] <https://esub.com/resources/subcontractor-vs-contractor-understanding-the-difference/> (10.03.2021).
- [29] (2020). Ehitusettevõtjailt hakatakse nõudma erialast pädevust.- *Äripäev*. [e-ajakiri] <https://www.aripaev.ee/uudised/2017/12/04/ehitusettevotjailt-hakatakse-noudma-erialast-padevust> (29.03.2021).
- [30] **Mikovitš, B.** (2020). Sorteerimata ehitusprügist on saanud suur murekoht, mullu sokutati seda veel Soomest juurde. – *Maaleht*. [e-ajakiri]

- <https://maaleht.delfi.ee/artikkel/88956175/sorteerimata-ehitusprugist-on-saanud-suur-murekoht-mullu-sokutati-seda-veel-soomest-juurde> (29.03.2021).
- [31] The Ethics Codes Collection. Report of the Joint Committee of a Code of Ethics for Engineers. [veebileht] <http://ethicscodescollection.org/detail/e78f1885-a742-4550-b009-4be45d602181>(29.03.2021).
- [32] Sihtasutus Kutsekoda. Väljastatud kutsed: Kutsetunnistused. [veebileht] <https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Tunnistused/showKutsetunnistused/> (01.04.2021).
- [33] Omanikujärelevalve tegemise kord. (vastu võetud 02.07.2015). – *Riigi Teataja*. <https://www.riigiteataja.ee/akt/103072015027> (01.04.2021).
- [34] **Peterson, I.** (2019). Omanikujärelevalve rolli tõlgendatakse erinevalt. – *Ehitusest*. [e-ajakiri] <https://ehitusest.ee/uudis/2019/10/16/omanikujarelevalve-rolli-tolgendatakse-erinevalt/> (01.04.2021)
- [35] Pollfish. Likert scale questions. What are they and how do you write them? [veebileht] <https://resources.pollfish.com/market-research/rating-scales-and-likert-scales/> (01.04.2021).
- [36] **Sakellariou, M.** (2018). Current Trends in Civil Engineering. – *Current Trends in Civil & Structural Engineering*. [e-ajakiri] <https://irispublishers.com/ctcse/pdf/CTCSE.MS.ID.000507.pdf> (07.05.2021).
- [37] **Gillham, B.** (2008). Developing a Questionnaire. London. 124 lk.
- [38] (2020). Ehitusprügi läbimõeldud majandamine aitab säästa ka ehituskuludelt. – *Reparo*. [e-ajakiri] <https://reparo.ee/uudised/ehitusprugi-labimoeldud-majandamine-aitab-saasta-ka-ehituskuludelt/> (07.05.2021).
- [39] **Karner, K.** (2015). Amhold: ülikool automaatselt inseneriks ei tee. – *Äripäev*. [e-ajakiri] <https://www.aripaev.ee/uudised/2015/04/08/amhold-ulikool-automaatselt-inseneriks-ei-tee> (07.05.2021).
- [40] **Schauer, P.** (2016). General contractor. New York. 112 lk. https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=HIxmDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=general+contractor+meaning&ots=XoX33rZ7f0&sig=8aCUvRXCrDW1tutPZMoUnxRn0ls&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (15.05.2021).
- [41] Civil Shastra. A Short of Civil Engineering. [veebileht] <https://civilshastra.com/2019/03/18/a-short-history-of-civil-engineering/> (15.05.2021).
- [42] Kutseseadus. (vastu võetud 19.12.2000). – *Riigi Teataja*. <https://www.riigiteataja.ee/akt/26716> (15.05.2021).

- [43] Ehitusseadus. (vastu võetud 15.05.2002). – Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/228346> (16.05.2021).
- [44] Sihtasutus kutsekoda. Kompetentsid: Omanikujärelevalve tegemine üldehitusliku ehitamise valdkonnas. [veebileht] <https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Kompetentsid/vaata/10686686> (19.05.2021).
- [45] Fong, P. (2007). Interorganizational Teamwork in the Construction Industry. - *Journal of Construction Engineering and Management*. Nr 2. [e-ajakiri] https://www.researchgate.net/publication/245283693_Interorganizational_Teamwork_in_the_Construction_Industry (18.05.2021).
- [46] Parker, C. (2021). Structural Engineering Requirements. – *ASCE Collaborate*. [e-ajakiri] <https://collaborate.asce.org/integratedstructures/communities/community-home/digestviewer/viewthread?MessageKey=bb68125e-0bf3-4f4c-a0c2-b54509c23350&CommunityKey=6d0d80c2-458a-49ad-aa81-212c38ccf106&tab=digestviewer#bmbb68125e-0bf3-4f4c-a0c2-b54509c23350> (19.05.2021)
- [47] Civil Engineering Body of Knowledge for the 21st Century: Preparing the Civil Engineer for the Future. (2008). Virginia: American Society of Civil Engineers. 181 lk.

LISAD

Lisa1. Uuringu ankeetküsimustik

EHITUSINSENERIDE AKADEEMILISE ETTEVALMISTUSE VASTAVUS TÖÖTAMISEKS EHITUS ERINEVATEL EHITUSE JUHTIMISE ASTMETEL

Lugupeetud vastaja,

Teie ees on magistritöö küsimustik, mis moodustab ühe osa Eesti Maaülikooli tudengi maaehituse eriala lõputööst. Küsimustik on loodud, et viia läbi uurimistöö teemal „Ehitusinseneride akadeemilise ettevalmistuse vastavus töötamiseks erinevatel ehituse juhtimise astmetel”. Uuringu lõpptulemus annab hinnangu Eesti ehitusinseneride akadeemilise ettevalmistuse tasemest. Antud küsimustik on mõeldud noorte, äsja kooli lõpetanud ehitusinseneride analüüsimiseks. Küsimustik on koostatud ehitusinseneri eriala magistrandi Siim Nurmeotsa poolt.

Olen tänulik, kui leiate 10 minutit aega, et täita 2 osast ja 14 küsimusest koosnev küsimustik. Teie vastuseid kasutatakse vaid lõputöö eesmärgil ning tagatakse Teie täielik anonüümsus. Huvi korral tutvustab lõputöö autor Teile peale selle kaitsmist 2021. aasta kevadel uurimuse tulemusi.

* Kohustuslik

1. Teie sugu *

Märkige ainult üks ovaal.

☐ Mees

☐ Naine

Lisa 1 järg

2. Teie vanus *

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ kuni 23 aastat
- ☐ 24-30 aastat
- ☐ 31-45 aastat
- ☐ 46-55 aastat
- ☐ 56-65 aastat
- ☐ 66 või enam aastat

3. Teie haridustase *

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ Keskharidus
- ☐ Kutsekeskharidus
- ☐ Rakenduskõrgharidus
- ☐ Kõrgharidus
- ☐ Kõrgharidus omandamisel

4. Teie ametikohta nimetus *

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ Tööjuht
- ☐ Objektijuht
- ☐ Objektiinsener
- ☐ Projektijuht
- ☐ Ehitusjärelvalve
- ☐ Peatöövõtu ettevõtte esindaja

Lisa 1 järg

5. Teie hetkeline kutsetase *

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ Tase 5
☐ Tase 6
☐ Tase 7
☐ Tase 8

6. Teie tööstaaž ehitussektoris *

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ 2 kuni 5 aastat
☐ 5 kuni 10 aastat
☐ 10 või enam aastat

B. Ehitusinseneride akadeemiline ettevalmistuse uuring

Küsimuste 1-14 puhul palun analüüsida erinevaid aspekte äsja kooli lõpetanud ja juba mõned aastad erialast tööd teinud ehitusinseneride puhul.

Järgnevatele küsimustele palun vastata viiepallisüsteemis. Kui soovite enda vastust põhjendada või täpsustada, siis palun kirjutage kommentaar vastavale reale.

- 5- suurepärase
4- hea
3- rahuldav
2- kasin
1- puudulik

7. 1. Kuidas hindate ehitusinseneride koostöövõimet kaastöölistega? *

Märkige ainult üks ovaal.

	1	2	3	4	5
Puudulik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suurepärase					

Lisa 1 järg

8. 1.1 Vajadusel lisage kommentaar:

9. 2. Kuidas hindate keskkonnasäästlikult majandamist ehitusobjektile? *

Märkige ainult üks ovaal.

	1	2	3	4	5	
Puudulik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Suurepärane

10. 2.1 Vajadusel lisage kommentaar:

11. 3. Kuidas hindate iseseisvat otsustusvõimet? *

Märkige ainult üks ovaal.

	1	2	3	4	5	
Puudulik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Suurepärane

Lisa 1 järg

12. 3.1 Vajadusel lisage kommentaar:

13. 4. Kuidas hindate iseseisvalt töötamise oskust ehitusobjektile? *

Märkige ainult üks ovaal.

	1	2	3	4	5	
Puudulik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Suurepärase

14. 4.1 Vajadusel lisage kommentaar:

15. 5. Kuidas hindate omandatud teadmiste taset ehitusvaldkonnast? *

Märkige ainult üks ovaal.

	1	2	3	4	5	
Puudulik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Suurepärase

Lisa 1 järg

16. 5.1 Vajadusel lisage kommentaar:

17. 6. Kuidas hindate omandatud oskuste taset ehitusvaldkonnast? *

Märkige ainult üks ovaal.

	1	2	3	4	5	
Puudulik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Suurepärane

18. 6.1 Vajadusel lisage kommentaar:

19. 7. Kuidas hindate arvutiprogrammide kasutamise oskust? Näiteks Autocad, Revit jne *

Märkige ainult üks ovaal.

	1	2	3	4	5	
Suurepärane	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Puudulik

Lisa 1 järg

20. 7.1 Vajadusel lisage kommentaar:

21. 8. Kuidas hindate teadmiste taset kehtivate standardite kohta? *

Märkige ainult üks ovaal.

	1	2	3	4	5	
Puudulik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Suurepärane

22. 8.1 Vajadusel lisage kommentaar:

23. 9. Kuidas tulevad äsja lõpetanud ehitusinsenerid toime ehitusdokumentatsiooni dokumenteerimisega? Näiteks ehituspäeviku täitmisega, kaetud tööde aktide koostamisega, teostatud tööde akti koostamisega. *

Märkige ainult üks ovaal.

	1	2	3	4	5	
Puudulik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Suurepärane

Lisa 1 järg

24. 9.1 Vajadusel lisage kommentaar:

25. 10. Kui oluline on Teie arvates varasem ehitusalane töökogemus enne ehitusinseneri esmast tööle asumist ehitusobjektil? Palun põhjendage enda vastust. *

26. 11. Kuidas hindate praegusel ajahetkel kõrghariduse omandanud ehitusinseneride ettevalmistuse taset? *

Märkige ainult üks ovaal.

	1	2	3	4	5	
Puudulik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Suurepärane

27. 11.1 Vajadusel lisage kommentaar:

Lisa 1 järg

28. 12. Milline ehitusinseneri õppevaldkond vajab Teie arvates parandamist? *

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ Teadmised ehitusvaldkonnast
- ☐ Oskused (nt dokumenteerimine, keskkonnasäästlikult majandamine objektil)
- ☐ Arvutiprogrammide kasutamine
- ☐ Koostöövõime kaastöötajatega
- ☐ Arvutusoskus (nt mahtude arvutamine)

29. 12.1 Vajadusel lisage kommentaar:

30. 13. Millises ehitusinseneri õppevaldkonnas on Teie arvates saadud kõige parem ettevalmistus? *

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ Teadmised ehitusvaldkonnast
- ☐ Oskused (nt dokumenteerimine, keskkonnasäästlikult majandamine objektil)
- ☐ Arvutiprogrammide kasutamine
- ☐ Koostöövõime kaastöötajatega
- ☐ Arvutusoskus (nt mahtude arvutamine)

Lisa 1 järg

31. 13.1 Vajadusel lisage kommentaar:

32. 14. Kas Teie arvates on praktikate olemasolu ehitusinseneri hariduse omandamise käigus oluline? Kui on, siis kui suures mahus? *

Google pole seda sisu loonud ega heaks kiitnud.

Google Vormid

LIHTLITSENTS.

Lihlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Mina, Siim Nurmeots, sünniaeg 13.07.1997

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda koostatud lõputöö „Ehitusinseneride akadeemilise hariduse vastavus erinevatel ehituse juhtimise astmetel töötamiseks“,

mille juhendaja(d) on Kaarel Sahk,

- 1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,
- 1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja
- 1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor _____
(allkiri)

Tartu, 31.06.2021

Juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

(juhendaja nimi ja allkiri)

(kuupäev)

(juhendaja nimi ja allkiri) (kuupäev)